



**WLMill**

## Содержание

1	Описание.....	4
1.1	Системные требования.....	4
1.2	Взаимодействие с контроллером.....	4
2	Установка.....	4
2.1	Windows.....	4
2.1.1	Настройка контроллера USB.....	4
2.1.2	Настройка контроллера Ethernet .....	5
2.1.3	Скачивание и запуск.....	5
2.2	Linux .....	5
2.2.1	Настройка контроллера USB.....	5
2.2.2	Настройка контроллера Ethernet .....	5
2.2.3	Скачивание и запуск.....	5
3	Внешний вид.....	6
3.1	Графическое окно.....	6
3.2	Программа.....	7
3.3	Положения (Управление).....	8
3.4	In/Out. Окно отображения входных/выходных сигналов.....	10
3.5	Менеджер сообщений.....	11
3.6	Инструменты.....	11
3.7	Окно MPG (маховик) .....	11
3.8	Панель инструментов Control (управление) .....	12
3.9	Панель инструментов M (макросы).....	12
3.10	Меню .....	13
3.10.1	Файл.....	13
3.10.2	Вид .....	13
3.10.3	Правка.....	13
4	Настройка программы.....	13
4.1	Устройство (Device).....	13
4.2	WLMill .....	13
4.2.1	S выход .....	14
4.2.2	Входы.....	15
4.2.3	Пауза .....	16
4.2.4	Сглаживание .....	16
4.2.5	Порядок поиска .....	17
4.2.6	Подача .....	17
4.2.7	Проббинг H.....	17

4.2.8	Проббинг Инструмента .....	17
4.2.9	Прочее .....	18
4.3	Ось *(настройка оси) .....	19
4.3.1	Главное .....	19
4.3.2	Axis-*(настройка оси контроллера).....	22
4.3.3	Параметры Движения .....	25
4.4	Скрипты .....	26
4.5	MPG.....	27
4.5.1	Вход Axis .....	27
4.5.2	Вход (X1,X..) .....	27
4.5.3	Вход (V mode).....	27
4.5.4	Выход.....	28
4.5.5	Прочее .....	28
4.6	GModel.....	28
5	Типовые операции .....	29
5.1	Задание входов.....	29
5.2	Ручное перемещение.....	30
5.3	Установка текущего положения фрезы. ....	30
5.4	Работа по программе .....	30
5.5	Поворот СК. ....	30
5.6	Работа со шпинделем. ....	31
5.7	Корректировка выхода S.....	32
5.8	Поиск положения заготовки (Probe H) .....	32
5.9	Компенсация длины инструмента (G43) .....	32
5.9.1	Замер длины инструмента.....	33
5.9.2	Пример работы (3 оси).....	34
6	Скрипты .....	35
6.1	MACHINE - основной элемент функционала .....	35
6.2	TIMER - таймеры .....	36
6.3	DIALOG - диалоги .....	36
6.4	FILE - работа с файлами.....	36

## 1 Описание.

Программа WLMill является бесплатной. Она используется для управления фрезерным станком с использованием контроллеров WLMotion.

### 1.1 Системные требования.

Программа WLMill работает в ОС Windows (x32, x64).

Минимальные системные требования:

- Windows 7
- Частота ЦП не ниже 1,4ГГц
- Оперативная память не менее 1Гб
- Интерфейс USB/Ethernet.

### 1.2 Взаимодействие с контроллером.

Данная программа сообщает контроллеру какие нужно выполнить действия, либо перемещения. А контроллер занимается расчётом траектории для каждой оси.

Например если нам нужно выполнить перемещения и в точку (X100 Y-1 Z50) то программа в сообщает контроллеру режим перемещения (скорости и ускорения) и конечное положение. Далее контроллер сам осуществляет движение. Аналогично происходит и с другими типами перемещения.

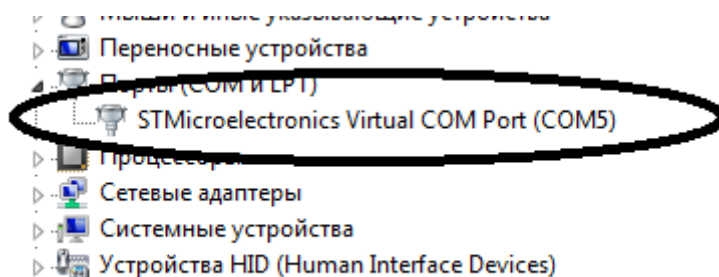
## 2 Установка.

Программа WLMill создана с использованием библиотеки Qt(5+). Что даёт ей возможность быть запущенной на различных платформах.

### 2.1 Windows

#### 2.1.1 Настройка контроллера USB

Если вы используете контроллер с USB интерфейсом, то прежде чем начать работу вы должны убедиться установлен ли драйвер VCP (virtual com port). Если нет (Windows 7/8) его необходимо установить (<https://wldev.ru/data/driver/vcp/>). Если драйвер установлен то должен появиться COM порт если контроллер присоединен к ПК и исчезнуть при отключении.



Примечание!!! В Windows 10 драйвер уже установлен.

### 2.1.2 Настройка контроллера Ethernet

Контролеры WLMotion могут работать как со статическим IP так и с использованием DHCP сервера. Для выбора режима смотрите документацию к контроллеру.

### 2.1.3 Скачивание и запуск.

Программа WLMill не требует установки, для начала работы необходимо скачать папку с программой и запустить файл WLMill.exe.

Примечание! Все конфигурационные файлы хранятся в каталоге "millconfig".

Внимание!!! Рекомендуется делать резервные копии перед обновлением программы и/или прошивки контроллера.

## 2.2 Linux

### 2.2.1 Настройка контроллера USB

Установка USB драйвера не требуется. Если программа не обнаруживает контроллер, то можно попробовать ввести следующую команду. Где "\$USERNAME" нужно ЗАМЕНИТЬ на имя пользователя.

```
$ sudo addgroup $USERNAME dialout
```

### 2.2.2 Настройка контроллера Ethernet

Контролеры WLMotion могут работать как со статическим IP так и с использованием DHCP сервера. Для выбора режима смотрите документацию к контроллеру.

### 2.2.3 Скачивание и запуск.

Для установки программы в Linux удобней всего воспользоваться репозиторием git. Компьютер должен быть подключен к интернету.

Внимание!!! Перед началом установки рекомендуется обновить систему введя команды

```
$ sudo apt-get update
```

```
$ sudo apt-get upgrade
```

Скопируем программу в папку /home/wlmill

```
$ git clone https://github.com/wldevru/wlmill.git
```

Далее запустим скрипт который установит необходимые библиотеки.

Примечание! Если необходимо скопировать программу в другую папку. То можно указать

```
$ git clone https://github.com/wldevru/wlmill.git /newwlmill/
```

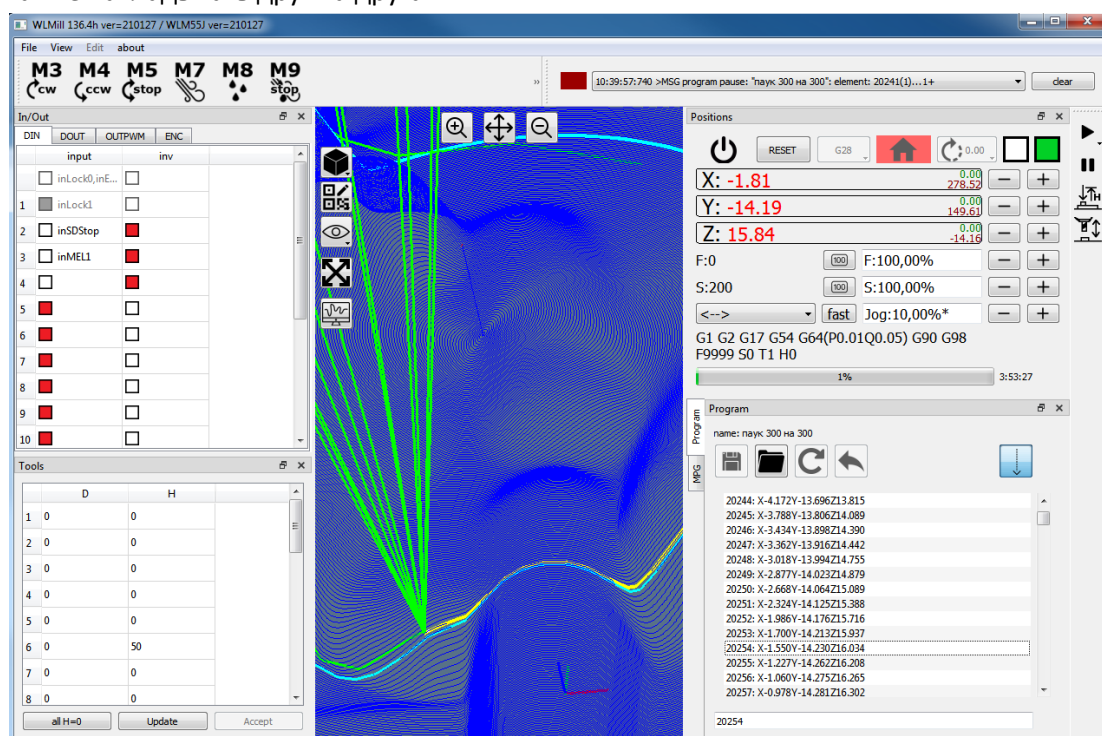
Для запуска программы, необходимо установить атрибут файла – что он исполняемый (execute). После чего мы можем запустить программу.

### 3 Внешний вид.

Программа имеет следующий внешний вид.

В центре расположено графическое представление траектории.

По бокам окна управления/отображения данных. Эти окна можно перетаскивать в нужное место а также накладывать друг на друга.



#### 3.1 Графическое окно.

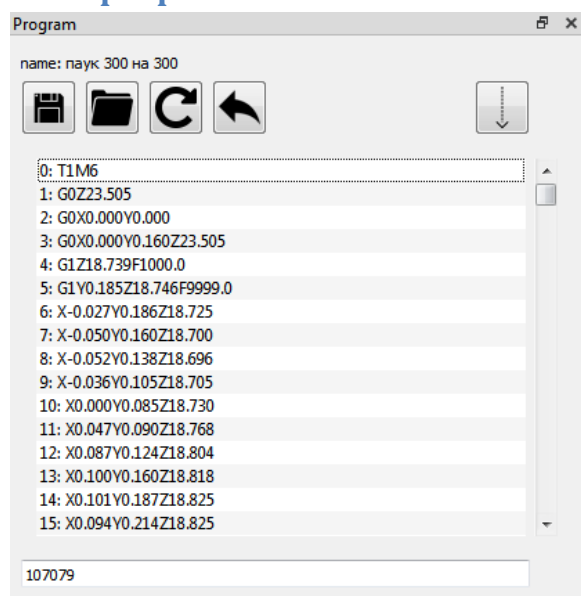
Данное окно расположено в центре программы. В нём отображается траектория программы, положение баз, положение фрезы и пр. Для работы с данным окном используется:

- Средняя кнопка мыши + движение - вращение вида
- Колесо - фокусированное увеличение/уменьшение
- Ctrl + средняя кнопка + движение - перетаскивание вида

- Левая кнопка мыши - выбор элемента (для небольших программ)






	Увеличение и уменьшение масштаба.
	Текущее действие при нажатии на левую кнопку мыши + перемещение мыши. Для смены текущего действия необходимо нажать на активное действие, значок изменится на другой
	Выбор текущей ориентации вида: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Снизу</li> <li>• Сверху....</li> </ul>
	Выбор отображаемых элементов: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Программа</li> <li>• Траектория (буфер)</li> <li>• Пределы</li> <li>• Точки поворота СК</li> </ul>
	Выбор способа отображения в графическом окне: <ul style="list-style-type: none"> <li>• XYZ – классическое отображение координат</li> <li>• GModel – отображение траектории с учётом G модели станка (многоосевые станки)</li> <li>• Модель – неподвижна модель</li> <li>• Инструмент – неподвижен инструмент</li> </ul>
	Поместить траекторию в размер окна, с сохранением ориентации.
	Обновить траекторию программы.

### 3.2 Программа.



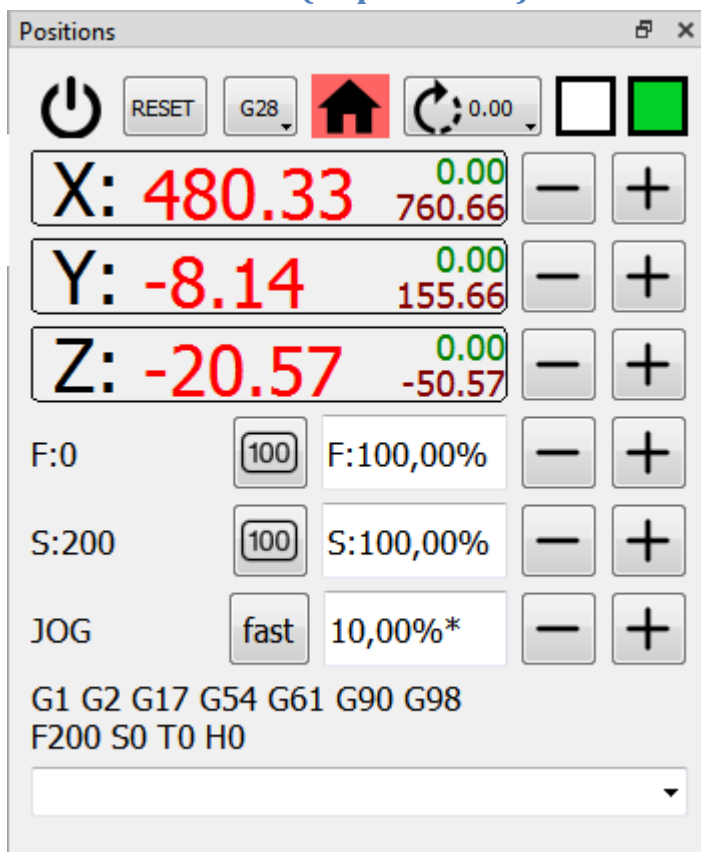
Отображает текст текущей программы в двух режимах.

- режим текста - для небольших программ. С возможностью редактирования.
- режим строк - для больших программ

	Сохранить изменения.
	Открыть файл с программой.
	Перезагрузить файл с программой.
	Отменить изменения.
	Кнопка треккинга (автопереход на активную строку) текста программы при её выполнении.

Внимание! При загрузке программы WLMill делать её копию в свою рабочую папку.

### 3.3 Положения (Управление).

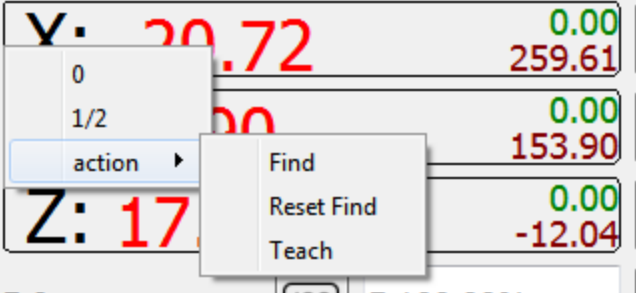




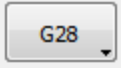

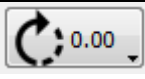


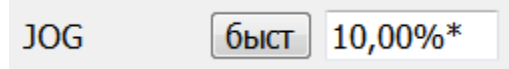
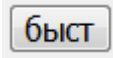


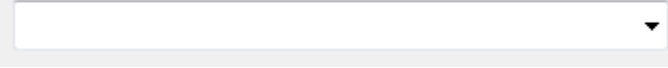
Основное окно управления станком.

В данном окне отображаются:

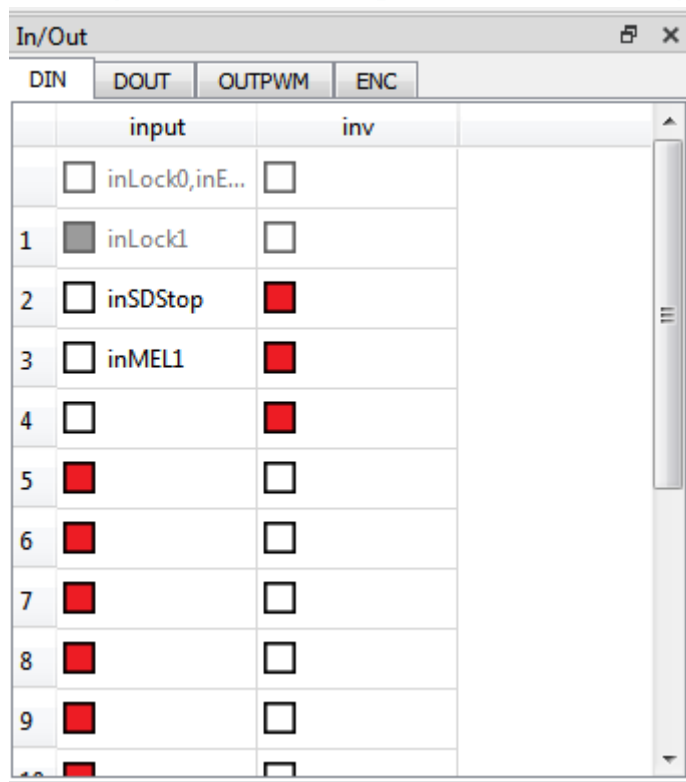
	<p>Данные оси.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Слева(-14.08) координаты в выбранной СК (G54...59). Если эта координата имеет красный цвет – значит её положение не найдено</li> </ul>
---	--



	<p>(не работают софт лимиты).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Справа внизу (266.26) координаты в СК G53 (машинные координаты)</li> </ul> <p>Для изменения координат нужно нажать на соотв. координату (-14.08 или 266.26).</p>
	<p>Возможны другие действия с осью, для этого необходимо вызвать мименю нажатием на название координаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0 – установить в 0</li> <li>½ –установить половину от текущего</li> <li>Поиск – поиск положения оси</li> <li>Сброс поиска</li> </ul>
	<p>Индикатор сигнала пробинга (слева) и индикатор связи с контроллером (справа).</p>
	<p>Кнопки для управления соотв. элементом У осей – перемещение. У прочих увеличение и уменьшение значения.</p>
	<p>Кнопка включения станка. Если станок выключен – она мигает красным цветом. При выполнении макроса мигает жёлтым цветом.</p>
	<p>Кнопка сброса – при её нажатии происходит сброс работы и вызывается макрос «STOP()».</p>
	<p>Кнопка для перемещения в положение G28. При нажатии на неё и удержании появляется меню для задания/взятия положения G28</p>
	<p>Кнопка «Дом» при нажатии на неё запускается цикл поиска положений заданных осей.(4.2.5 )</p>
	<p>Кнопка поворота СК с отображением текущего поворота(5.5). При нажатии на неё появляется меню в котором можно задать точки поворота, а также выполнить коррекцию положения детали с помощью поворота.</p>
	<p>Блок отображения текущего значения скорости перемещения. А также блок его корректировки.</p>
	<p>Блок отображения текущего значения скорости вращения. А также блок его корректировки.</p>
	<p>Блок отображения текущего способа перемещения в ручном режиме. JOG – непрерывный или размер одного перемещения. Для изменения нужно нажать на него левой кнопкой мыши.</p>
	<p>Ускоренное перемещение(“Shift”). Для быстрого перемещения необходимо нажать и удерживать эту кнопку. Может</p>

	быть нажата и отпущена в процессе перемещения.
G1 G2 G17 G54 G61 G90 G98 F200 S0 T0 H0	Список активных G кодов,
	Поле ручного ввода G кодов. Если задан автостарт (подробнее), то он выполнится незамедлительно (движения). При наведении на него курсора – появляется список поддерживаемых G кодов.

### 3.4 In/Out. Окно отображения входных/выходных сигналов.



В данном окне отображается текущее состояние входов и выходов на соотв. вкладках.

Для реверса входа/выхода необходимо произвести двойное нажатие на квадрат который находится правее. Если реверс установлен то квадрат будет иметь красный цвет, иначе белый.

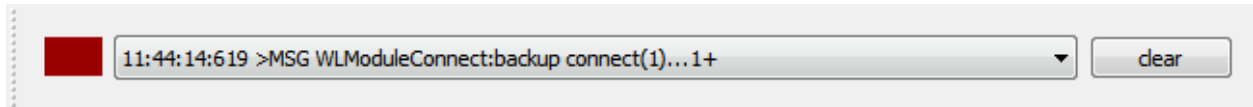
Для переключения выхода необходимо произвести двойное нажатие на квадрат который находится левее.

Закрашенный квадрат означает активность инверсии либо логическую единицу на соотв. входе или выходе.

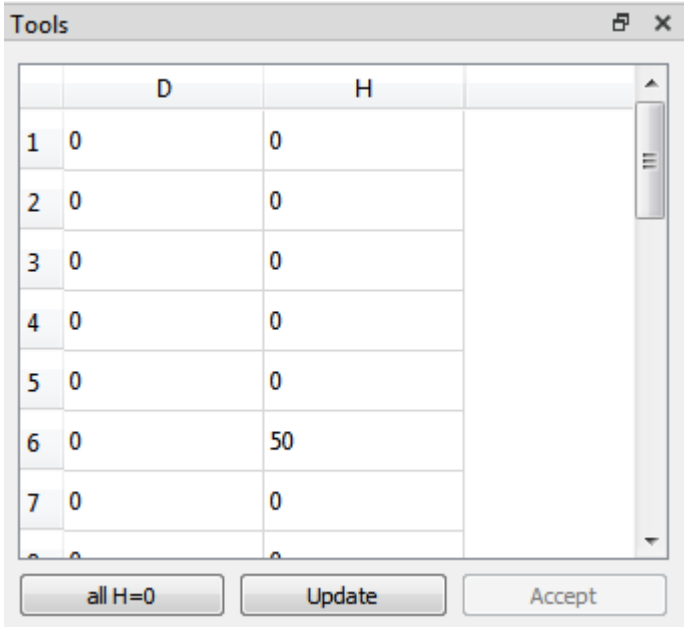
В случае если вход/выход неактивен (занят другим модулем) то он будет иметь серый цвет.

3.5 Менеджер сообщений.

Окно используется для отображения важных сообщений которые поступают во время работы станка от контроллера. В нём ведутся записи с фиксацией времени, пояснения, и сколько подобных сообщений было.



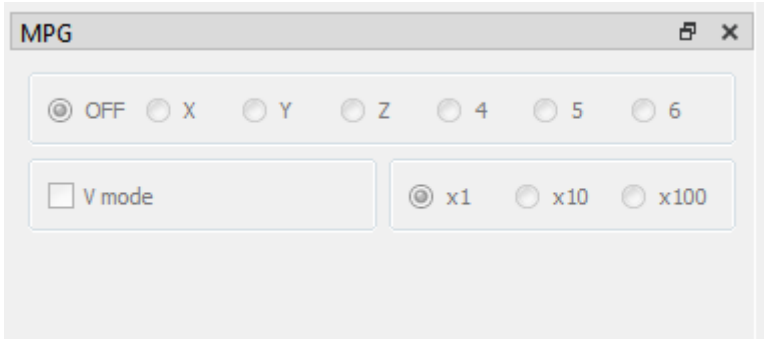
3.6 Инструменты.



Окно работы с инструментами – их корректировками и размерами.

<div>all H=0</div>	Сбросить все корректировки длин в 0
<div>Update</div>	Обновить данные таблицы.
<div>Accept</div>	Запомнить введенные данные

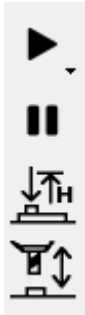
3.7 Окно MPG (маховик)



Данное окно эмитирует работу элементов маховика в случае их отсутствия. Если элемент имеется(задан в окне редактирования MPG(Whell) 4.5), то этот элемент не активен (только отображение-дублирование состояние входов ).

Например если у нас нет селектора выбора скорости, то мы можем устанавливать его в этом окне в ручном режиме (4.5).

3.8 Панель инструментов Control (управление)



Данная панель служит для запуска автоматической работы

	<p>Запуск программы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Первое нажатие - постановка в очередь</li><li>Второе пуск</li></ul> <p>При нажатие и удержании появляется меню:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Начать с... - начать с любого элемента (строки). Будет подставлено число текущего выбранного элемента (курсором в программе или мышкой на траектории)</li></ul>
	Пауза при выполнении программы. Данная кнопка соединена с кнопкой "пробела".
	Произвести поиск положения изделия с помощью датчика касания (5.8).
	Произвести замер положения инструмента (его длинны)( <b>Ошибка! Источник ссылки не найден..</b> )

3.9 Панель инструментов M (макросы)



Данная панель служит для быстрого запуска соотв. макросов. Их работа задаётся в макросах.

M3	Включить шпиндель по часовой стрелки	<pre>function M3() { .... }</pre>
M5	Включить шпиндель	<pre>function M5() { .... }</pre>

## 3.10 Меню

### 3.10.1 Файл

В данном меню можно:

- Сохранить /загрузить программу
- Сохранить/загрузить набор СК (G53-G59)

### 3.10.2 Вид

В данном меню можно:

- Установить фоновый цвет графического окна.
- Сохранить/установит расположение окон в WLMill.

### 3.10.3 Правка

В данном меню произвести настройку станка. Данное меню не активно если станок включен

(нажата кнопка )

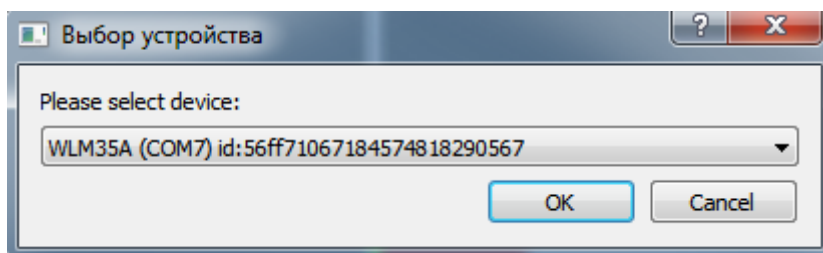
## 4 Настройка программы.

Для настройки программы имеется меню правка (Edit).

### 4.1 Устройство (Device)

С помощью этого меню задаётся новое устройство для последующей работы с ним.

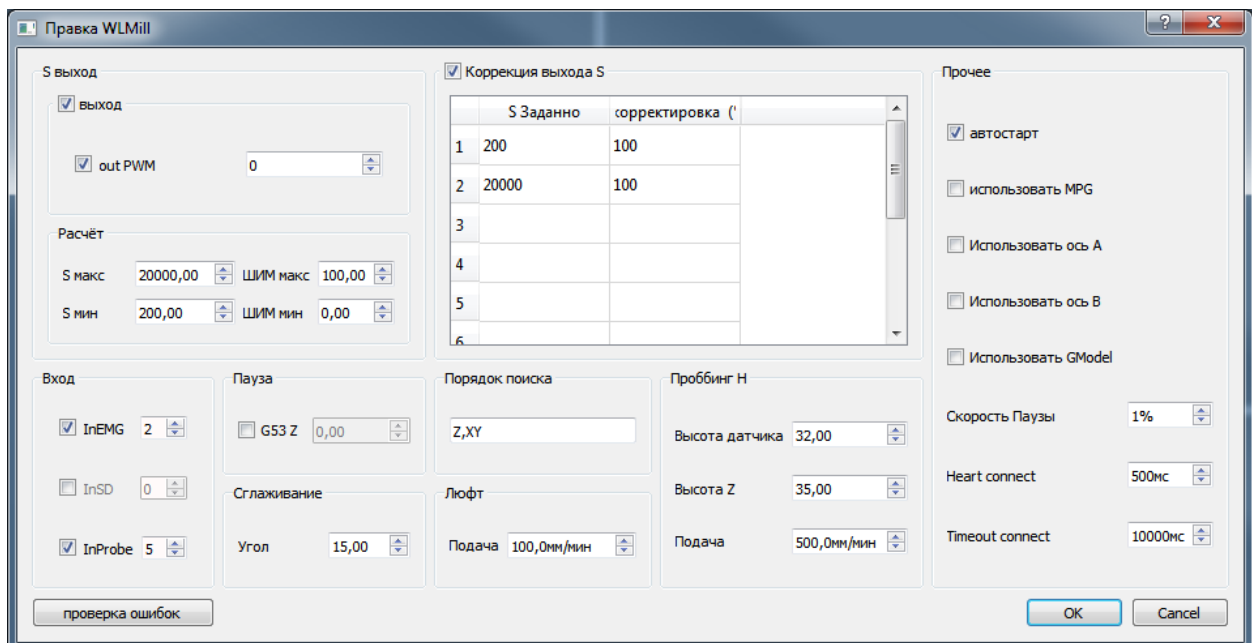
При первом запуске WLMill у нас появится окно установки устройства:



Нужно выбрать из списка контроллер, который мы будем использовать и нажать «OK». После установки контроллера необходимо перезапустить WLMill.

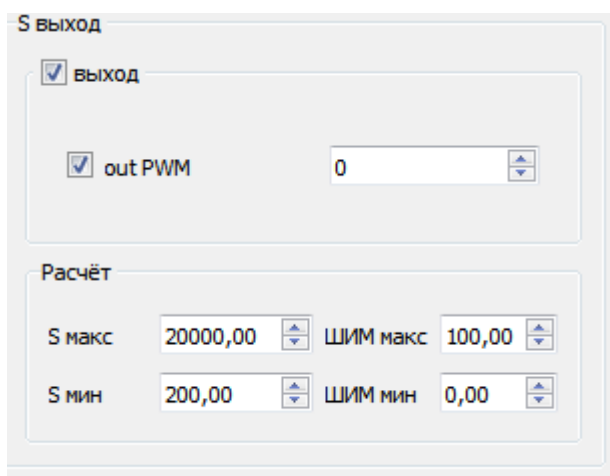
### 4.2 WLMill

Данное окно задаёт основные параметры работы с WLMill. Внизу слева имеется кнопка проверки ошибок в ведённых параметрах.

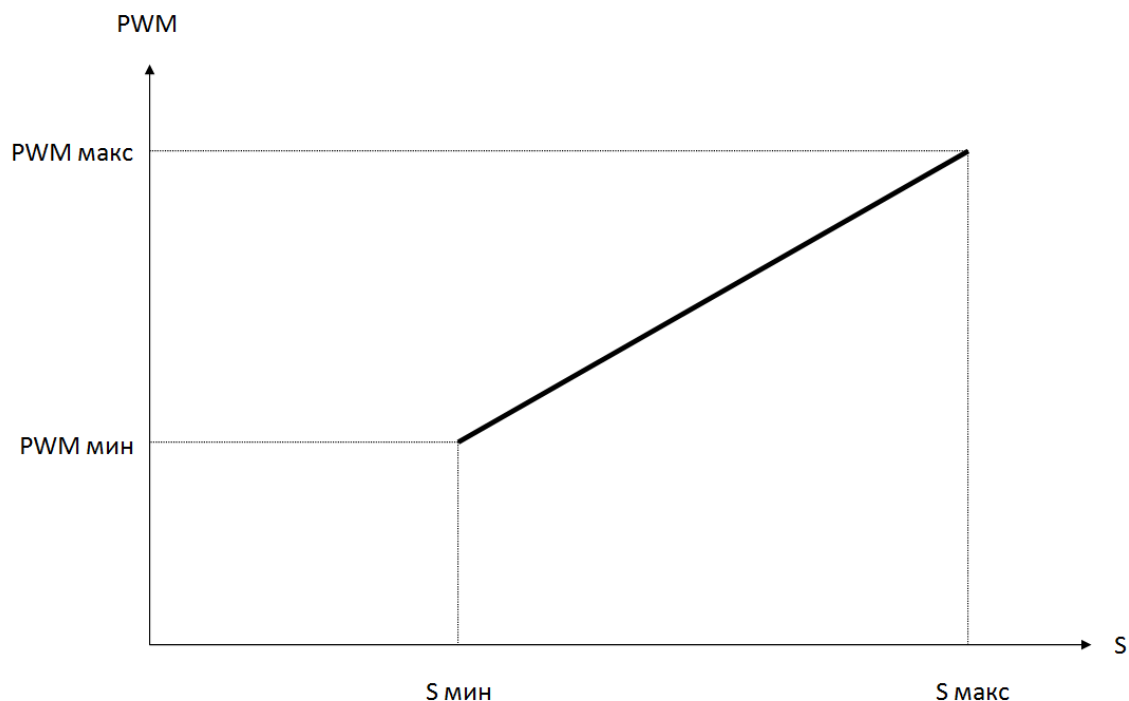


#### 4.2.1 S выход

В случае использования аналогового управления частотой вращения шпинделя. Необходимо активировать этот блок.



Выбрать выход (тип ШИМ или Аналоговый выход и его индекс). Для правильного расчёта значения выхода имеется блок «Расчёт». В котором задаются две пары точек соответствия значения выхода к значению S (частота вращения).



В программе доступна функция корректировки S. То есть можно задать опорные точки, в которых мы точно укажем расхождение заданных и полученных данных (5.7).

Для этого есть блок "Корректировка выхода S". В нём имеется определенное количество опорных точек, которые мы задаем.

Включение и выключение корректировки S осуществляется с помощью установки галочки блока.

☒ Корректировка выхода S

	S Заданно	корректировка ('
1	200	100
2	20000	100
3		
4		
5		
6		

#### 4.2.2 Входы

Данный блок задаёт входы которые использует контроллер.

**Вход**

☒ InEMG 2

☐ InSD 0

☒ InProbe 5

<input checked="" type="checkbox"/> InEMG 2	Вход незамедлительной остановки. Резкая остановка с выключением шпинделя (аналоговое управление)
<input type="checkbox"/> InSD 0	Вход плавной остановки. Плавная остановка без схода с траектории
<input checked="" type="checkbox"/> InProbe 5	Вход пробинга. Используется для поиска детали, заготовки, замера инструмента и пр.

Внимание!!! Обязательно должен быть использован inEMG или inSDStop вход для остановки независимо от WLMill. (Кнопка «ГРИБ»)

Для удобного задания входа воспользуйтесь рекомендациями п 5.1.

#### 4.2.3 Пауза

В данном блоке задаётся параметры работы станка при остановке:

**Пауза**

☐ G53 Z 0,00

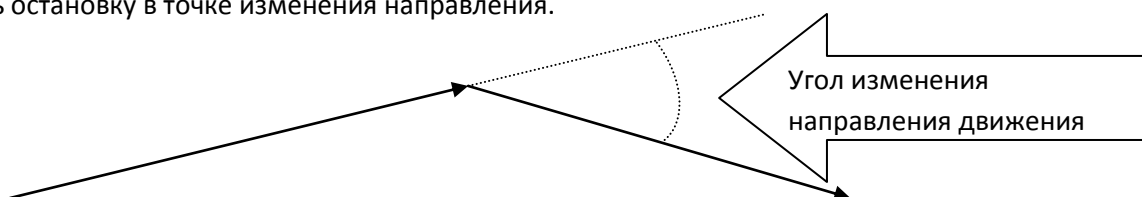
Скорость Паузы 1%

<input type="checkbox"/> G53 Z 0,00	При установке «галочки» будет происходить подъём инструмента на заданную высоту при нажатии на кнопку «пауза» во время выполнения программы. Если текущая высота инструмента выше высоты паузы, перемещение выполняться не будет. (только вверх)
Скорость Паузы 1%	Скорость в процентах от максимальной для каждой оси. С этой скоростью будет происходить возврат в положение паузы. Если пользователь производил перемещения инструмента во время паузы программы.

#### 4.2.4 Сглаживание

В данном блоке мы устанавливаем параметры сглаживания траектории.

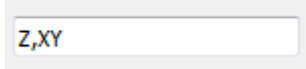
- Угол - это предельный угол сглаживания. Т.е. если в процессе движения траектория изменит направление на угол меньше (либо равен) чем задан, то контроллер не будет производить остановку в точке изменения направления.






#### 4.2.5 Порядок поиска

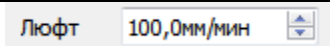
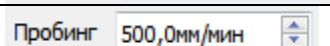
В данном блоке мы устанавливаем порядок в котором будет происходить автоматический поиск положения осей.

	Задаётся последовательность поиска. Например:	
	ZXY	Поиск всех осей одновременно
	Z,XY	Поиск Z. Затем поиск X и Y одновременно
	Z,Y,X	Поиск Z. Затем поиск Y. Затем поиск X.

#### 4.2.6 Подача

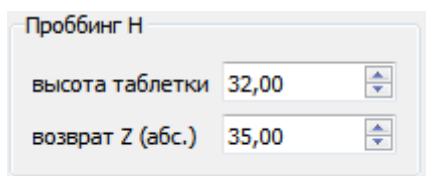
Задаются скорости перемещения операций.

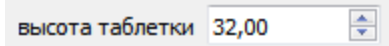
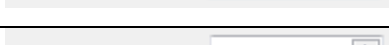


	Скорость выборки люфта
	Скорость пробинга

#### 4.2.7 Пробинг Н

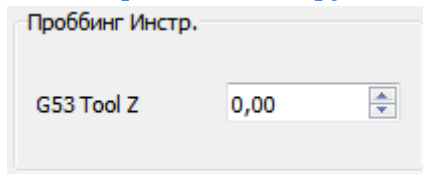
Параметры пробинга заготовки. Т.е. нахождение её положения.

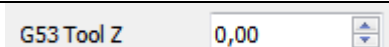


	Высота датчика. Используется для расчёта расстояния до заготовки.
	Абсолютная высота на которую поднимется инструмент после завершения выполнения поиска положения заготовки.

Примечание!!! За ноль принимается поверхность, на которой лежит датчик пробинга заготовки.

#### 4.2.8 Пробинг Инструмента



	Высота положение датчика замера длины инструмента (базовый инструмент). Его можно замерит автоматически введя H=0 при пробинге инструмента.(5.9.1)
---	---

## 4.2.9 Прочее

Прочее

☒ автостарт

☐ Использовать GModel

☐ использовать MPG

☐ Использовать ось A

☐ Использовать ось B

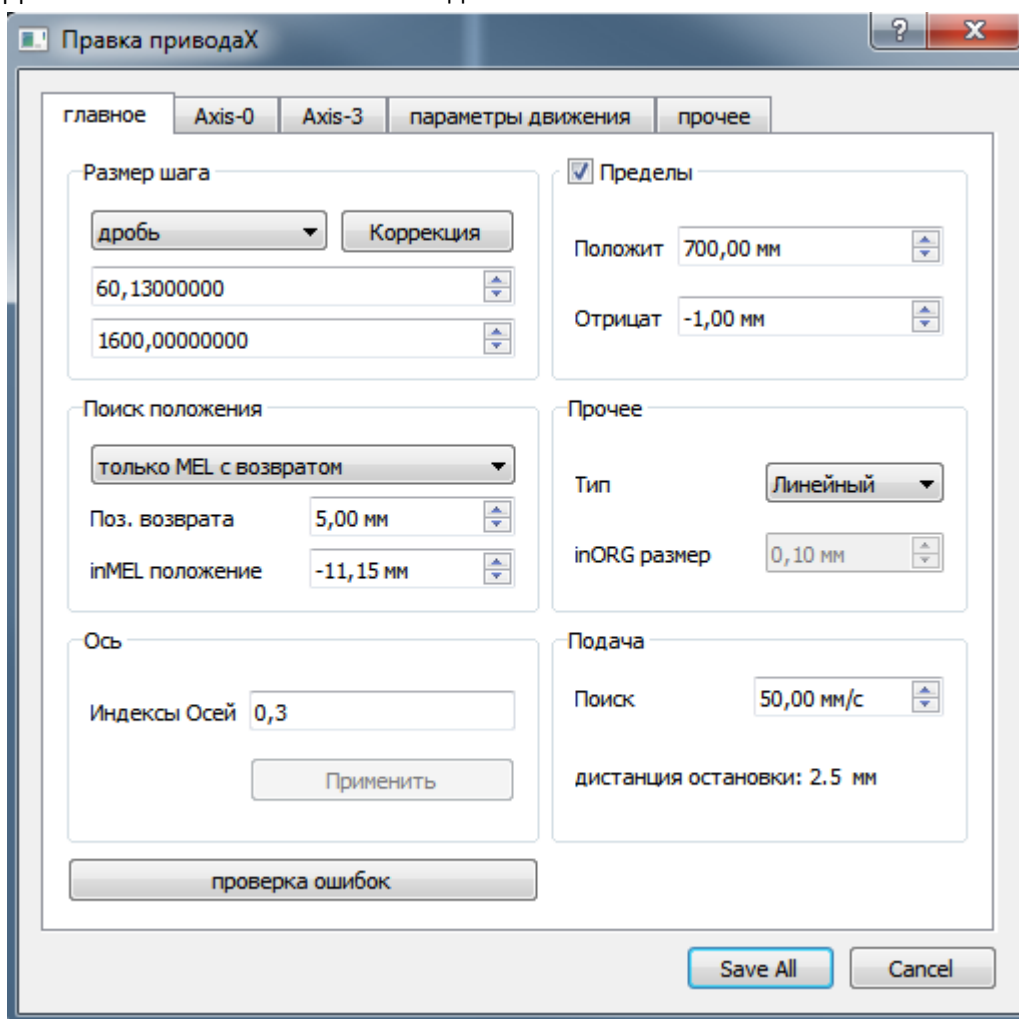
Heart connect

Timeout connect

<input checked="" type="checkbox"/> автостарт	Автостарт перемещений вводимых вручную: G1 G2 G17 G54 G61 G90 G98 F200 S0 T0 H0
<input type="checkbox"/> Использовать GModel	Использование G модели для расчёта скорости инструмента. (многоосевая обработка)
<input type="checkbox"/> использовать MPG	Использование MPG – штурвал для ручных перемещений
<input type="checkbox"/> Использовать ось A <input type="checkbox"/> Использовать ось B	Использование соотв. оси. После изменения необходимо перезапустить WLMill.
Heart connect <input type="text" value="500мс"/>	Период подтверждения связи. 0 – подтверждение связи выключено.
Timeout connect <input type="text" value="10000мс"/>	Время пропажи связи с контроллером.

### 4.3 Ось \*(настройка оси)

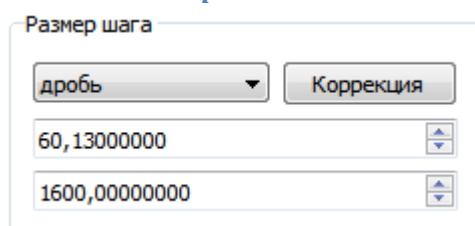
Данное окно имеет несколько вкладок.



#### 4.3.1 Главное

Данное окно (см выше.) является основным для настройки оси

##### 4.3.1.1 Размер шага



<div data-bbox="229 1644 472 1682">дробь</div>	Тип задания размера шага: <ul style="list-style-type: none"> <li>Шагов на единицу - количество импульсов на мм(гр.)</li> <li>Один шаг – размер единичного перемещения</li> <li>Дробь – задание числителя и знаменателя для определения размера одного шага.</li> </ul>
<div data-bbox="229 1827 405 1865">Коррекция</div>	Диалог позволяющий скорректировать текущий шаг по фактическому перемещению.
<div data-bbox="229 1899 660 1937">60,13000000</div> <div data-bbox="229 1948 660 1986">1600,00000000</div>	Область ввода размера шага.

#### 4.3.1.2 Поиск положения

Поиск положения

только MEL с возвратом

Поз. возврата 5,00 мм

inMEL положение -11,15 мм

только MEL с возвратом	Тип поиска (или его отсутствие). Определяет какой датчик будет использоваться для поиска положения. И нужен ли возврат в заданное положение после поиска.
imPEL	Положительный концевой датчик
inMEL	Отрицательный концевой датчик
inORG	Датчик оригинального положения
Поз. возврата 5,00 мм	Положение на которое возвратиться ось после поиска.
inMEL положение -11,15 мм	Позиция датчика при поиске. Если выбран тип «нет поиска», то будет установлено это положение оси и включены пределы перемещения.

#### 4.3.1.3 Пределы (софт лимиты)

☒ Пределы

Положит 700,00 мм

Отрицат -1,00 мм

<input checked="" type="checkbox"/> Пределы	Устанавливается при использовании пределов
Положит 700,00 мм	Положительный и отрицательный предел перемещения
Отрицат -1,00 мм	

Внимание!! Пределы перемещения активны только, если был произведен поиск положения оси.

#### 4.3.1.4 Подача

Подача

Поиск 50,00 мм/с

дистанция остановки: 2.5 мм

Поиск 50,00 мм/с	Скорость поиска положения оси
дистанция остановки: 2.5 мм	Расчёт расстояния, которое проедет ось после срабатывания датчика при плавной остановке (actSD)

4.3.1.5 *Ось*

Ось

Индексы Осей

Индексы Осей <input type="text" value="0,3"/>	Задаются индексы осей контроллера. В случае использования нескольких осей их следует указывать через запятую, причем первая ось контроллера будет ведущей.
<input type="button" value="Применить"/>	После изменении индексов необходимо нажать кнопку «Применить»

4.3.1.6 *Прочее*

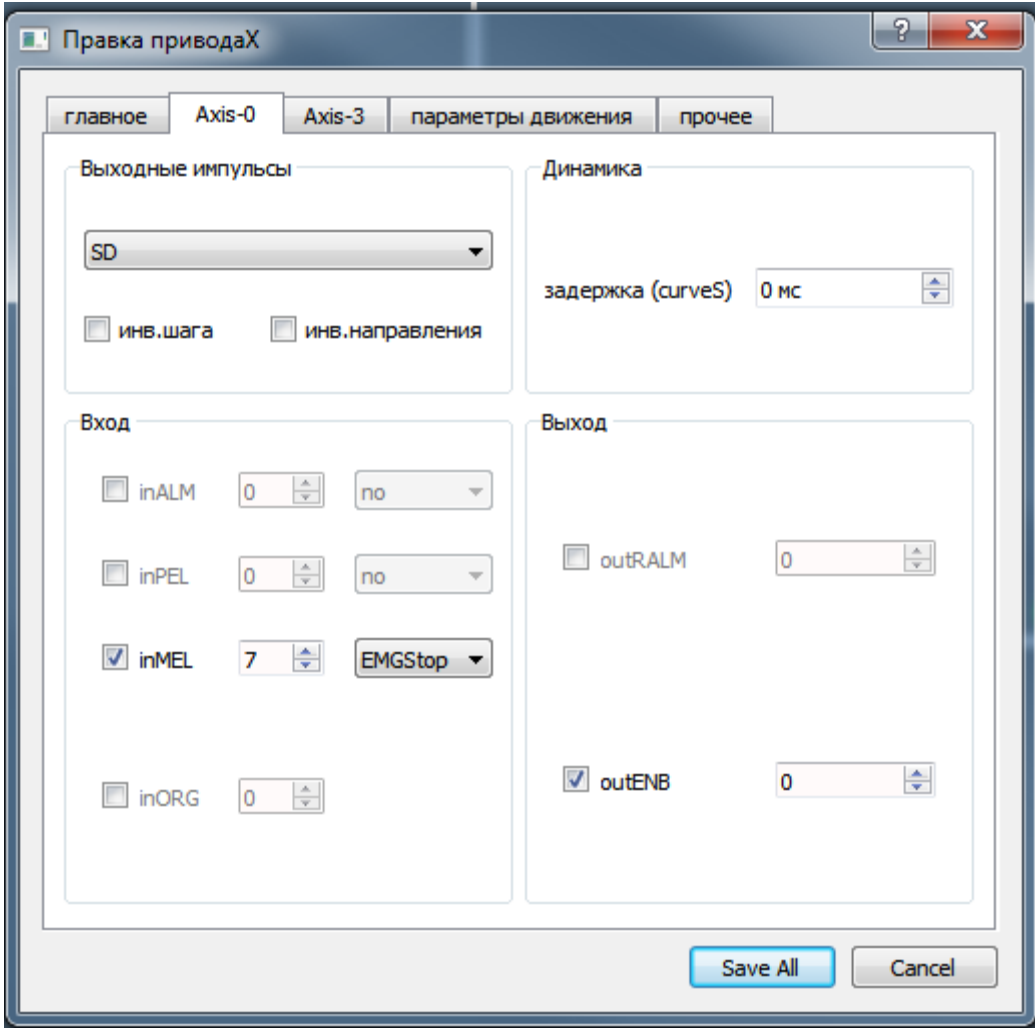
Прочее

Тип

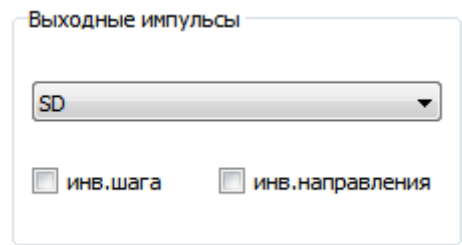
inORG размер

Тип <input type="button" value="Линейный"/>	Тип оси: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Линейный (мм)</li> <li>• Поворотный (гр)</li> </ul>
inORG размер <input type="text" value="0,10 мм"/>	Размер зоны датчика inORG (задаётся в случае его использования).

4.3.2 Axis-\*(настройка оси контроллера)



4.3.2.1 Выходные импульсы



☐ инв.шага    ☐ инв.направления

Инверсия выхода шаг и направления

4.3.2.2 Входы

Input

☐ inALM

0

no

☐ inPEL

0

EMGStop

☐ inMEL

0

SDstop

☐ inORG

0

<div><input type="checkbox"/> inALM</div> <div><input type="checkbox"/> inPEL</div> <div><input type="checkbox"/> inMEL</div> <div><input type="checkbox"/> inORG</div>	Активируется соотв.вход: <table><tr><td>inPEL</td><td>положительный концевой датчик</td></tr><tr><td>inMEL</td><td>отрицательный концевой датчик</td></tr><tr><td>inALM</td><td>вход ошибки внешнего контроллера привода</td></tr><tr><td>inORG</td><td>Вход датчика оригинального положения</td></tr></table>	inPEL	положительный концевой датчик	inMEL	отрицательный концевой датчик	inALM	вход ошибки внешнего контроллера привода	inORG	Вход датчика оригинального положения
inPEL	положительный концевой датчик								
inMEL	отрицательный концевой датчик								
inALM	вход ошибки внешнего контроллера привода								
inORG	Вход датчика оригинального положения								
<div>7</div>	Устанавливается номер входа								
<div>EMGStop</div>	Устанавливается реакция на его изменение <table><tr><td>no</td><td>нет реакции</td></tr><tr><td>SDStop</td><td>Плавная остановка</td></tr><tr><td>EMGStop</td><td>Резкая остановка</td></tr></table>	no	нет реакции	SDStop	Плавная остановка	EMGStop	Резкая остановка		
no	нет реакции								
SDStop	Плавная остановка								
EMGStop	Резкая остановка								

4.3.2.3 Выходы

Output

☐ outRALM

0

☐ outENB

0

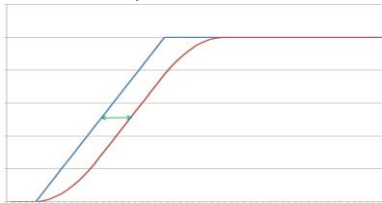
<div>outRALM</div> <div>0</div>	Выход сброса ошибки внешнего контроллера привода
---------------------------------	--

outENB	0	Выход активации оси контроллера
--------	---	---------------------------------

#### 4.3.2.4 Динамика

Динамика

задержка (curveS) 0 мс

задержка (curveS) 0 мс	<p>Задаётся время изменения ускорения. Данный параметр меняет плавность хода оси, но увеличивает время позиционирования.</p>  <p>Рекомендуется его устанавливать не более 50мс. Также желательно, чтобы оно было одинаковым для всех осей.</p>
------------------------	--

#### 4.3.2.5 Подчиненный

Если данная ось контроллера является подчиненной, то вместо блока «Динамика» отображается этот блок.

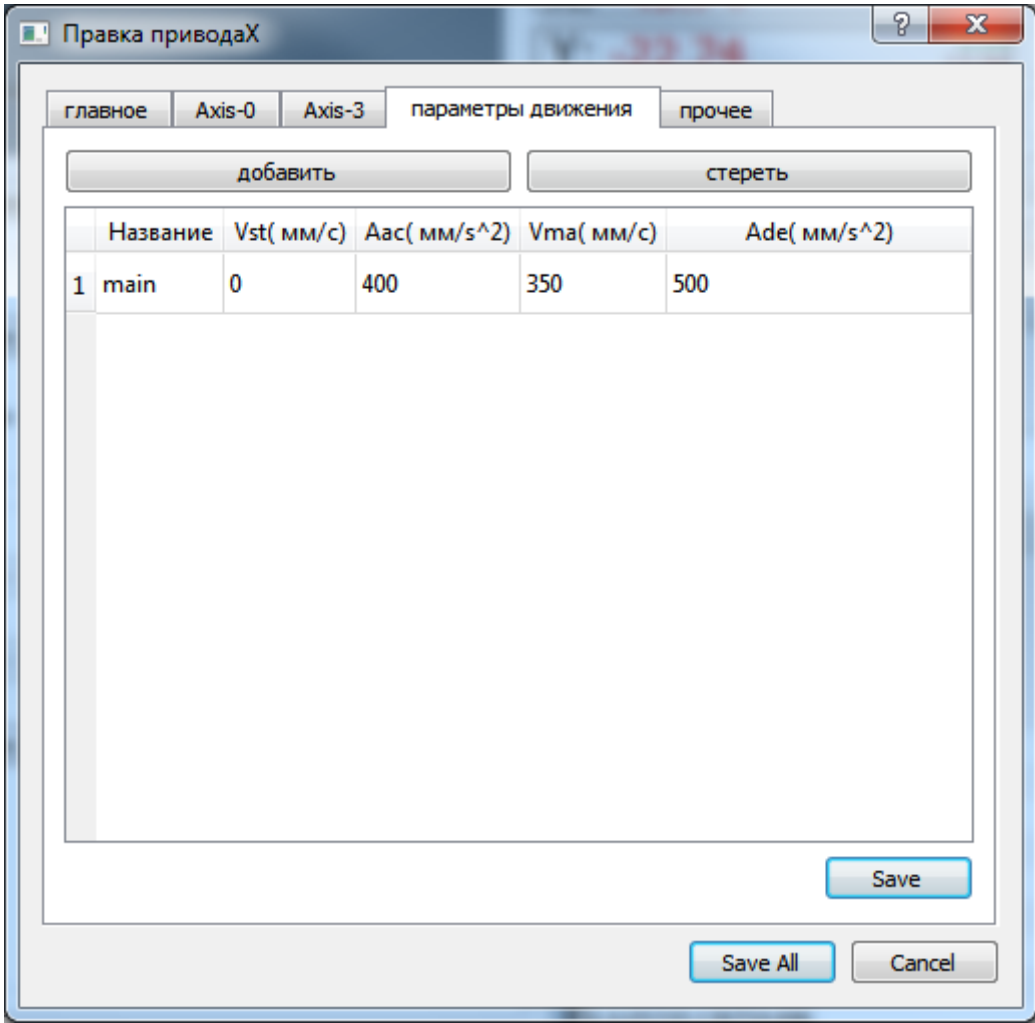
Подчиненный

смещение 0,00 мм

смещение 0,00 мм	<p>Величина смещения положения оси контроллера относительно главной оси контроллера. С помощью данного параметра можно устранить перекося портала.</p>
------------------	--



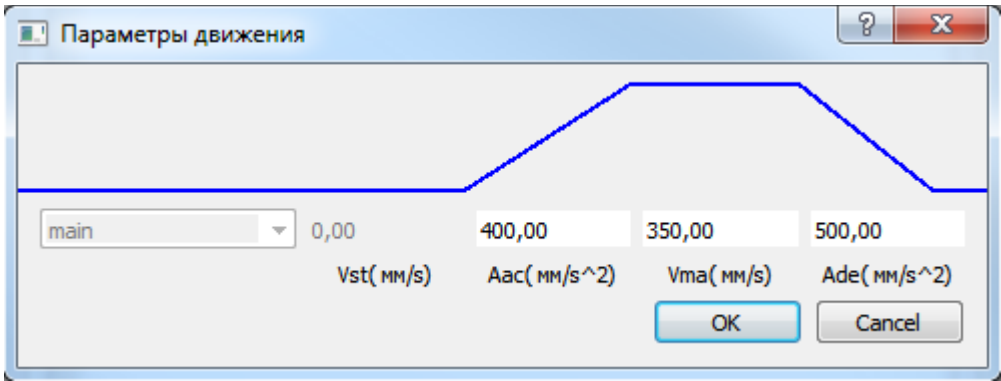
4.3.3 Параметры Движения



В данной закладке отображаются режимы перемещения которые использует ось WLMill.

<div>добавить</div>	Добавить новый режим
<div>стереть</div>	Удалить текущий режим (выделенный).
	Правка выделенного режима. Либо двойной щелчок на строку режима.

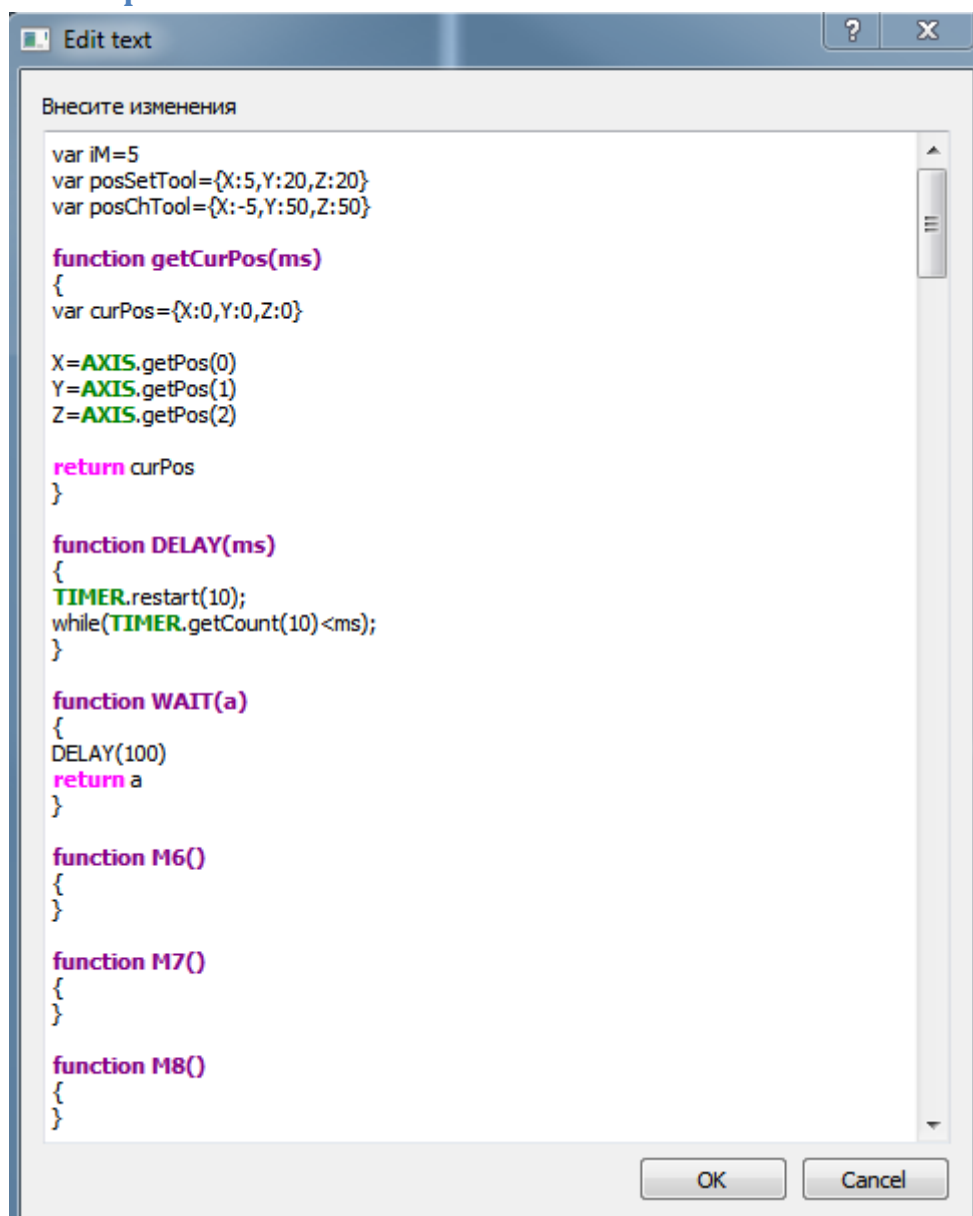
4.3.3.1 Правка режима



<div>main</div>	Название режима.
main	Основной режим

	mainMinus	Основной режим в отрицательном направлении. Если он задан, то main используется в положительном направлении.
0,00 Vst( мм/с)		Начальная скорость перемещения (резкий рывок если отлична от нуля)
400,00 Aac( мм/с^2)		Ускорение
500,00 Ade( мм/с^2)		Торможение
350,00 Vma( мм/с)		Максимальная скорость

#### 4.4 Скрипты



Вызывается окно для правки скриптов (6)

4.5 MPG

Правка колеса(MPG)0

☒ Вход (Axis)

☐ двоичный

off

in7

0

in6

0

in5

0

in4

0

in3

0

in2

0

in1

13

in0

12

☒ Вход (X1,X...)

☐ двоичный

XE0

in3

0

in2

0

in1

10

in0

11

☒ Вход (Vmode)

inV

0

Выход

outENB

3

☐ инверсия

Pulses

200

encoder

0

OK

Cancel

4.5.1 Вход Axis

☒ Вход (Axis)

☐ двоичный

off

in7

0

in6

0

in5

0

in4

0

in3

0

in2

0

in1

13

in0

12

<input checked="" type="checkbox"/> Вход (Axis)	Использование переключения номера оси с использованием входов контроллера.
<input type="checkbox"/> двоичный	Тип кодирования индекса оси. Двоичный или выбор одним входом.
<div>in7 0 in6 0</div> <div>.....</div>	Входы используемые для задания индекса оси.
<div>off</div>	Текущий индекс

4.5.2 Вход (X1,X..)

☒ Вход (X1,X...)

☐ двоичный

XE0

in3

0

in2

0

in1

10

in0

11

Аналогично 3.5.1

4.5.3 Вход (V mode)

☒ Вход (Vmode)

inV

0

<input checked="" type="checkbox"/> Вход (Vmode)	Активация использования входа
--	-------------------------------

inV <input type="text" value="0"/>	Номер входа.	
	Если inV=1	Остановка движения при прекращении движения маховика.
	Если inV=0	Остановка движения по окончании позиционирования.

#### 4.5.4 Выход

Выход

outENB

outENB <input type="text" value="3"/>	Выход активности MPG (когда он включен)
---------------------------------------	---

#### 4.5.5 Прочее

Прочее

☐ инверсия

Pulses

encoder

<input type="checkbox"/> инверсия	Инверсия направления вращения маховика
Pulses <input type="text" value="200"/>	Количество импульсов на оборот (2 канала). Если используется маховик на 100имп на оборот, то на 2 канала будет 200 имп.
encoder <input type="text" value="0"/>	Номер энкодера к которому присоединен маховик

#### 4.6 GModel

GModel

GAxis X,Y,Z,A

	Смещение	Направление
GX	X0,Y0,Z0,A0,B0,C0	X1,Y0,Z0,A0,B0,C0
GY	X0,Y0,Z0,A0,B0,C0	X0,Y1,Z0,A0,B0,C0
GZ	X0,Y0,Z0,A0,B0,C0	X0,Y0,Z1,A0,B0,C0
GA	X0,Y0,Z0,A0,B0,C0	X0,Y0,Z0,A0,B1,C0
GB	X0,Y0,Z0,A0,B0,C0	X0,Y0,Z0,A0,B0,C0
GC	X0,Y0,Z0,A0,B0,C0	X0,Y0,Z0,A0,B0,C0

A->Z,B->Y,C->X

OK Cancel

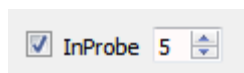
GAxis X,Y,Z,A	Порядок расчёта координат из G кода программы.						
GX GY GZ GA GB GC	Координаты которые будут учитываться. Если направление и смещение координаты 0 ( X0,Y0,Z0,A0,B0,C0 ) , то они ни на что не влияют (не учитываются).						
Направление X1,Y0,Z0,A0,B0,C0	Направление координаты. Указывается 1 или -1 - это направление воздействия на внутренние координаты WLMil от в внешней (GAxis).						
A->Z,B->Y,C->X	Подсказка. У WLMill : <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>Вращение вокруг Z</td></tr> <tr> <td>B</td><td>Вращение вокруг Y</td></tr> <tr> <td>C</td><td>Вращение вокруг X</td></tr> </table>	A	Вращение вокруг Z	B	Вращение вокруг Y	C	Вращение вокруг X
A	Вращение вокруг Z						
B	Вращение вокруг Y						
C	Вращение вокруг X						

## 5 Типовые операции

В данном разделе будут описаны типовые операции в программе WLMill. Все операции выполняются только после настройки осей станка и аварийных входов контроллера.

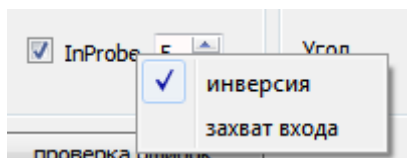
### 5.1 Задание входов.

Все настройки входов имеют вид



<input checked="" type="checkbox"/>	Активация входа. Галочки может и не быть если вход должен быть выбран.
InProbe	Название. При нажатие на название появляется меню. (см.ниже).
5	Номер. Задний фон соответствует текущему состоянию входа. Красный – 1. Белый - 0

Меню входа





<input checked="" type="checkbox"/> инверсия	Установка или снятие инверсии.
захват входа	Произвести «захват» входа: <ul style="list-style-type: none"> <li>Выбираем данный пункт</li> <li>Фон изменится</li> </ul>

- |  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Производим срабатывание нужным датчиком</li> <li>• Номер датчика записывается в ячейку входа.</li> </ul> |
|--|---|

## 5.2 Ручное перемещение.

Перед выполнением этой операции необходимо произвести настройку осей и входа inEMGStop для экстренной остановки.

- Запустить WLMill и убедиться, что горит индикатор связи. 
- Нажать кнопку включения 
- Произвести перемещение от клавиатуры, от штурвала, нажатие кнопок на экране.

## 5.3 Установка текущего положения фрезы.

Необходимо:

- Задать нужную СК с помощью ввода соотв. команды (G54,G55...).

G1 G2 G17 G54 G61 G90 G98  
F200 S0 T0 H0

- С помощью щелчка установить нужные значения

Z: 13.29 0.00  
-31.36

(3.3)

## 5.4 Работа по программе

Необходимо:

- Включить станок
- В окне программа (  ) или меню файл загрузить программу.
- Нажать кнопку пуск .
- Повторно нажать пуск для начала движения.

## 5.5 Поворот СК.

В программе WLMill реализована функция поворота СК по реферным точкам. Данные точки отображаются в виде жёлтых конусов (  пункт "поворот").



- данная кнопка имеет выпадающее меню (нажать и удерживать):


- установить базовую позицию (в СК программы)
- установить вспомогательную позицию (в СК программы)
- корректировать поворот

Общий принцип поворота СК:

1. Задаются координаты двух точек (базовая(вокруг неё происходит поворот) и вспомогательной(малый конус)).
2. Находится координата базовой точки (касание, подвод, или просто задаётся).
3. Подводится инструмент к вспомогательной точке, и нажимается кнопка "корректировать поворот".

после чего рассчитывается угол поворота которому соот. текущее положение детали.

Также можно повернуть СК относительно базовой точки на заданную величину просто нажать на

кнопку  и ввести угол поворота.

## 5.6 Работа со шпинделем.

Для работы со шпинделем имеется 3 макроса.

- function M3() - вращение по часовой стрелке
- function M4() - вращение по против часовой стрелки
- function M5() - остановка шпинделя

В этих макросах нам необходимо определить ,что программа должна сделать.

Если мы используем **дискретное** управление шпинделем (вкл/выкл) в **одну сторону то** (выход 3 включает вращение влево):

function M3() { MACHINE.setOutput(3,1); return 1; }	function M4() { return 1; }	function M5() { MACHINE.setOutput(3,0); return 1; }
---	--------------------------------------	---

Если мы используем **дискретное** управление шпинделем (вкл/выкл) в **две стороны то**(выход 3 включает вращение влево 4 вправо):

function M3() { MACHINE.setOutput(3,1); MACHINE.setOutput(4,0);  return 1; }	function M4() { MACHINE.setOutput(4,1); MACHINE.setOutput(3,0);  return 1; }	function M5() { MACHINE.setOutput(3,0); MACHINE.setOutput(4,0); return 1; }
--	--	--

Для использования **плавной регулировки** в одну сторону нужно активировать выход **S** .

function M3() { MACHINE.enableSOut(1); return 1; }	function M4() { return 1; }	function M5() { MACHINE.enableSOut(0); return 1; }
--	--------------------------------------	--

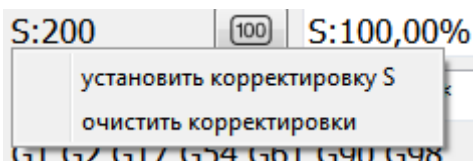
Для организации задержки нужно использовать функцию DELAY(ms);( напрмер DELAY(1000) задержка в 1секунду)

## 5.7 Корректировка выхода S.

Корректировка выхода S осуществляется путем задания опорных точек. То есть нам необходимо задать определенное количество точек (от 2 до 10) в которых мы укажем размер корректировки в процентах.

Общий алгоритм задания корректировки S:

- Настраиваем значения S (Sмин, Sмакс) и соотв. значения выхода S (PWM и прочее).
- Включаем корректировку S.
- Устанавливаем значение S в минимальное положение.
- Нажимаем на панели положение на S




- Очищаем корректировки.
- После чего корректором добиваемся того чтобы заданное значение S заданное совпало с реальным. После чего добавляем точку корректировки. (“Установить корректировку S”).


## 5.8 Поиск положения заготовки (Probe H)

Для поиска высоты положения заготовки можно использовать датчик типа таблетка, который устанавливается на заготовку:

- Убеждаемся что у нас верно выставлены параметры проббинга
- Устанавливаем датчик на заготовку
- Убеждаемся что он исправен. Для этого эмитируем срабатывание, в ответ должен мигать

индикатор 



- Запускаем проббинг нажав .
- После убираем датчик с нашей заготовки.

## 5.9 Компенсация длины инструмента (G43)

При смене инструмента, чтобы не производить поиск положения заготовки. Можно произвести замер длины инструмента и использовать его компенсацию.

Для компенсации длины инструмента используется команда G43 и параметр H\*. После которого идёт номер ячейки хранения длины инструмента (номер инструмента).

Для отмены компенсации используется G49 или H0.

Например:

G43 H3 – включает положительную компенсацию H3

G43 H0 – отключает компенсацию



G49 – отключает компенсацию

Если активна компенсация инструмента, то на оси Z добавляется индикация “+H”(G43) или “-H”(G44).

**Z: 18.60** +H3  
-11.40

Длины инструмента заносятся в таблицу.

Инструменты			
	D	H	
1	0	15	
2	0	20	
3	0	5	
4	0	60	
5	0	0	
6	0	0	
7	0	0	
8	0	0	
9	0	0	
10	0	0	
11	0	0	
12	0	0	

все H=0    Обновить    Принять


### 5.9.1 Замер длины инструмента.



Для замера длины инструмента используется кнопка

Рекомендуется произвести замер длины базового инструмента(базовое смещение), для того чтобы значения H были понятными. Например: вылет фрезы из цанги.


Замер длины базового инструмента:

- Выбрать место на станке где будет производится замер инструмента. Например установить датчик длины инструмента (ДДИ) в угол стола. И подвести инструмент в ручном режиме чтобы ДДИ был на оси шпинделя. (ось попадала в датчик)
- Произвести замер положения ДДИ с помощью  указав H=0. Это будет базовое положение длина инструмента будет 0, относительно него будут измеряться остальные инструменты.

Внимание!!! При изменении базовой длины, ранее замеренные инструменты будут не корректны.

Примечание! Длина базового инструмента может быть найдена с помощью «пустой цанги». Тогда остальные записи H1.... Будут соответствовать длине вылета фрезы из цанги.

Замер длины инструмента:

- Выбрать место на станке где будет производится замер инструмента. Например установить датчик длины инструмента (ДДИ) в угол стола. И подвести инструмент в ручном режиме чтобы ДДИ был на оси шпинделя. (ось попадала в датчик)
- Произвести замер положения ДДИ с помощью  указав нужный номер корректора H (номер инструмента). После произведения замера появится запись в таблице инструмента.

Можно редактировать параметр H в ручную для этого необходимо изменить данные в ячейки таблицы и нажать «применить».

Например если у нас имеется следующая таблица.

	D	H
1	0	10
2	0	20
3	0	30
4	0	0
5	0	0
6	0	50
7	0	0
8	0	0

и положение оси

Z: 0.00 0.00  
-200.00

- Введём G43 H1

Z: -10.00 +H1  
-200.00

- скомпенсировали вылет на 10мм, тем самым кончик фрезы «опустился вниз» до -10

- Введём G43 H2

Z: -20.00 +H2  
-200.00

- скомпенсировали вылет на 20мм, тем самым кончик фрезы «опустился вниз» до -20

- Введём G43 H0


Z: 0.00 0.00  
-200.00

- отмена компенсации длины

### 5.9.2 Пример работы (3 оси)

У нас имеется деталь, которую необходимо обрабатывать несколькими программами для разных фрез. Тогда буде следующая последовательность.

- Устанавливаем заготовку и первую фрезу.
- Находим положение заготовки по X и Y.
- Производим замер длины инструмента. Например H2.
- При ВКЛЮЧЁННОЙ компенсации (G43) производим замер высоты заготовки фрезой или

датчиком (таблеткой ).

- Производим обработку первой фрезой.
- Производим замену фрезы.
- Переходим к третьему пункту (замер длины).

Внимание!!! Обязательно проверяйте номер корректировки "H" используемый в программе с тем который вы замерили.

## 6 Скрипты

В программе WLMill есть возможность выполнения скриптов написанных на языке JavaScript. Данный инструмент весьма полезен при работе с программой, с помощью скриптов можно выполнять различные операции, которые не были предусмотрены в стандартном функционале WLMill.

В язык JavaScript встроен определенный набор функционала для работы с программой. Каждый элемент функционала имеет имя написанное ЗАГЛАВНЫМИ буквами.

Например:

`MACHINE.setOutput(2,1) //установит выход 2 в логическую единицу`

Язык JavaScript достаточно прост, его описание можно найти в интернете, также существует большое количество видео с уроками по этому языку.

Далее будет описание элементов функционала скриптов WLMill.

### 6.1 MACHINE - основной элемент функционала

Функция	Описание
<code>bool getInput(index)</code>	Возвращает текущее состояние входа
<code>bool getOutput(index)</code>	Возвращает текущее состояние выхода
<code>setOutput(index,state)</code>	Устанавливает выход в заданное состояние
<code>setOutputPulse(index,state,time)</code>	Формирует импульс заданного состояния, и заданной продолжительности (в миллисекундах).
<code>setOutputTog(index)</code>	Изменяет состояние выхода на противоположный
<code>enableSOut(enable)</code>	Активирует выход S
<code>goDriveFind("*")</code>	Запускает процедуру поиска положения двигателя по датчику
<code>bool isDriveActiv( "*")</code>	Если двигатель активен (выполняет движение или выполняет автоматическую операцию) то возвращает true.
<code>void setCurPositionSC("*", pos)</code>	Устанавливает текущее значение заданной координаты в активной системе координат
<code>bool runGCode(txt)</code>	Выполняет G код
<code>double setCurPositionSC("*")</code>	Возвращает положение оси в текущей СК

bool goDriveProbe("*",dir,F,typeStop)	Запуск цикла пробинга для оси. typeStop 0 - резкая остановка 1 - плавная остановка с возвратом 2 - плавная остановка
double getProbePosition("*",front)	Считывание регистра защёлки пробинга оси с указанием фронта.
bool getInProbe()	Возвращает текущее положение входа inProbe

## 6.2 TIMER - таймеры

Элемент таймер содержит в себе 32 независимых таймера. Которые могут использоваться при работе со скриптами.

Функция	Описание
start(index)	Запускает таймер
restart(index)	Перезапускает таймер
stop(index)	Останавливает таймер
long getCount(index)	Возвращает счётчик таймера (в мсек)

## 6.3 DIALOG - диалоги

Помимо всего прочего имеется интерфейс для общения с пользователем из скрипта. Работа с данным элементом строится по следующему принципу:

- создаётся окно (вызов соотв. диалога: enterNum(txt), enterString(txt) итд)
- ожидается закрытие окна (isShow()) должен вернуть 0)
- обрабатываются данные из окна (при необходимости)

Функция	Описание
message(txt)	Вывод окна с сообщением
enterNum(txt)	Вывод окна с подсказкой для ввода числа
enterString(txt)	Вывод окна с подсказкой для ввода строки
enterSaveFile(txt1,lastFile)	Вывод окна выбора сохранения файла
bool isShow()	Отображается ли какое либо окно
bool isOk()	Была ли нажата кнопка подтверждения ввода
bool isCancel()	Была ли нажата кнопка отмены ввода
real getNum()	Возвращает введённое число
txt getString()	Возвращает введённую строку
setString(txt)	Устанавливает строку в окно ввода строки
setNum(real)	Устанавливает число в окно ввода числа.

## 6.4 FILE - работа с файлами

Элемент макросов FILE даёт возможность работы с файлами.

Функция	Описание
bool createFile(nameFile)	Запись пустого файла. (стирание файла)
bool write(nameFile,string)	Запись строки в файл.
bool saveVal(nameFile,nameVal,data)	Сохранение переменной в файл
data loadVal(nameFile,nameVal)	Чтение переменной из файла