

Инструкция к “Табуретке”

Содержание

Описание стенда.....	2
Включение Табуретки.....	4
Настройка шаговых двигателей.....	5
Перемещение зонда.....	6
Измерение поля давления по оси Z.....	9
Измерение поля давления в плоскости XZ.....	12
Измерение поля давления по окружности в плоскости XZ.....	16

Описание стенда

Стенд предназначен для измерения поля давлений в маленькой аэродинамической трубе.

Вся актуальная информация по проекту представлена на странице на GitHub: <https://github.com/jRafik/CNC-for-small-aero-ctand>

На данном стенде реализованы следующие программы измерений:

- 1) По оси Z, есть возможность уменьшения шага перемещений для определения значений давления в пограничном слое.
- 2) По прямоугольной зоне в плоскости XZ;
- 3) По окружности в плоскости XZ.

На рисунке ниже представлен общий вид, органы управления измерительного зонда с ЧПУ и направления перемещений:

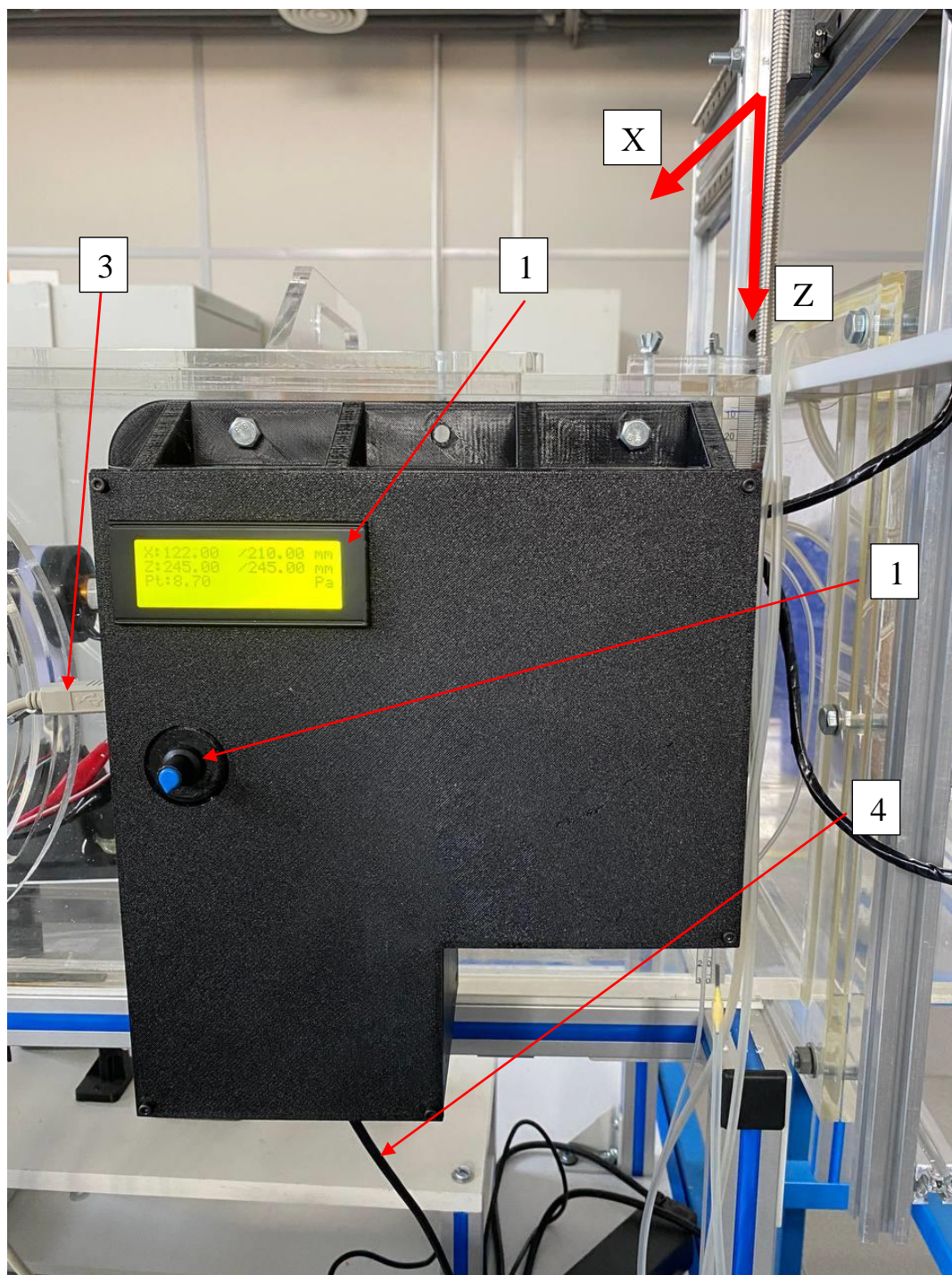


Рисунок 1 – общий вид:

- 1 – экран; 2 – энкодер; 3 – кабель питания платы управления;
4 – провод питания шаговых двигателей.

На экран 1 выводится информация о положении и статусе работы ЧПУ, а также организовано меню управления. С помощью энкодера 2 осуществляется управление нажатием на него либо же вращением по часовой, либо против часовой стрелки.

Включение Табуретки

- 1) требуется подключить кабель питания платы управления 3 в USB порт, выдающий 5В (подойдет любой порт компьютера).
- 2) провод питания шаговых двигателей 4 подключить в розетку 220В.
- 3) вставить SD – карту в разъем на фото (**ВНИМАНИЕ! Рекомендуется использовать пустую карту**), после на главном меню экрана появиться сообщение о том, что карта вставлена:



Рисунок 2 – разъем SD – карты

Настройка шаговых двигателей

Данный пункт необязателен при работе со стендом. Использовать лишь когда требуется уменьшить либо увеличить скорость перемещений.

В стартовом меню требуется выбрать раздел “Settings” вращением энкодера до тех пор, пока стрелка не окажется у нужного раздела, после нужно нажать на него:



Рисунок 3 – стартовое меню

В данном разделе будет возможность изменить максимальную скорость вращения моторов и их ускорения:



Рисунок 4 – настройки моторов

Для изменения настройки требуется выбрать нужный раздел и вращением задать нужное значение, после одним нажатием на энкодер выйти в меню настроек, при этом новые настройки сохраняются в ЧПУ (после выключения настройки сбросятся до настроек по умолчанию).

Перемещение зонда

Данная функция нужна для установки начальных координат зонда, либо же для измерения давления в данной точке в реальном времени. Для открытия функции перемещения в главном меню нужно перейти в раздел “MOVE XYZ”. В данном разделе можно выбрать ось, по которой будет осуществляться перемещение. Внимание! Перед началом перемещения рекомендуется обнулить координаты измерительной головки, для этого нужно нажать на раздел “Home”, после этого произойдёт перемещение по осям X и Z до концевиков. **ВНИМАНИЕ! В случае возникновения каких-либо ошибок при этом, требуется нажать на энкодер, тем самым остановится перемещение.**



Рисунок 5 – меню перемещений

Направления осей представлены на рисунке ниже:

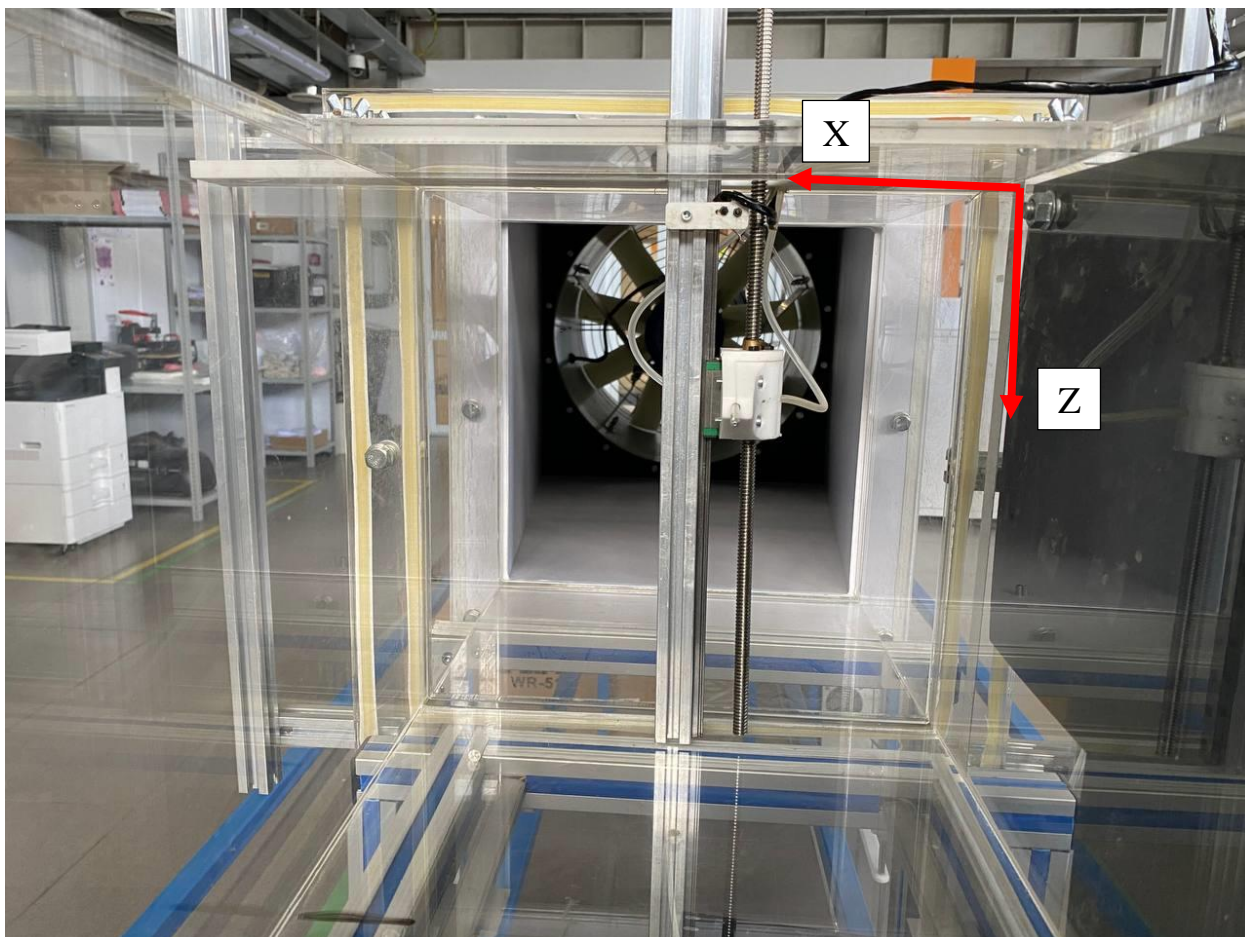


Рисунок 6 – направления осей

Выбрав нужную ось, далее открывается меню перемещения данной оси:



Рисунок 7 – меню перемещения оси

В данном меню выбрав, например «10 mm», при одном шаге поворота энкодера, зонд будет перемещаться на 10 мм в положительном или отрицательном направлении в зависимости от стороны, в которую поворачивается энкодер. Аналогичная логика и при выборе пунктов «1 mm» и «0,1 mm». Сам экран перемещений выглядит так:



Рисунок 8 – экран перемещений

На данном экране отображается позиция по оси в миллиметрах, относительно точки начала перемещений, а также давление в зонде (в Паскалях), которое обновляется в реальном времени. Чтоб выйти в предыдущее меню, достаточно нажать на энкодер. **Если требуется резкая остановка перемещения, также достаточно нажать на энкодер.**

Если выставить зонд по «нулям», то ограничения будут следующие:

- максимальная длина перемещения по оси X равна 220 мм;
- максимальная длина перемещения по оси Z равна 210 мм.

Измерение поля давления по оси Z

Перед проведением измерения рекомендуется выставить зонд в нулевое положение “Home”, и после выставить его в нужное положение через “Move XYZ”.

Суть данного метода заключается в измерении поля давлений лишь по оси Z, с возможностью измерения значений давлений в пограничном слое. Пример схемы измерений представлен на рисунке:

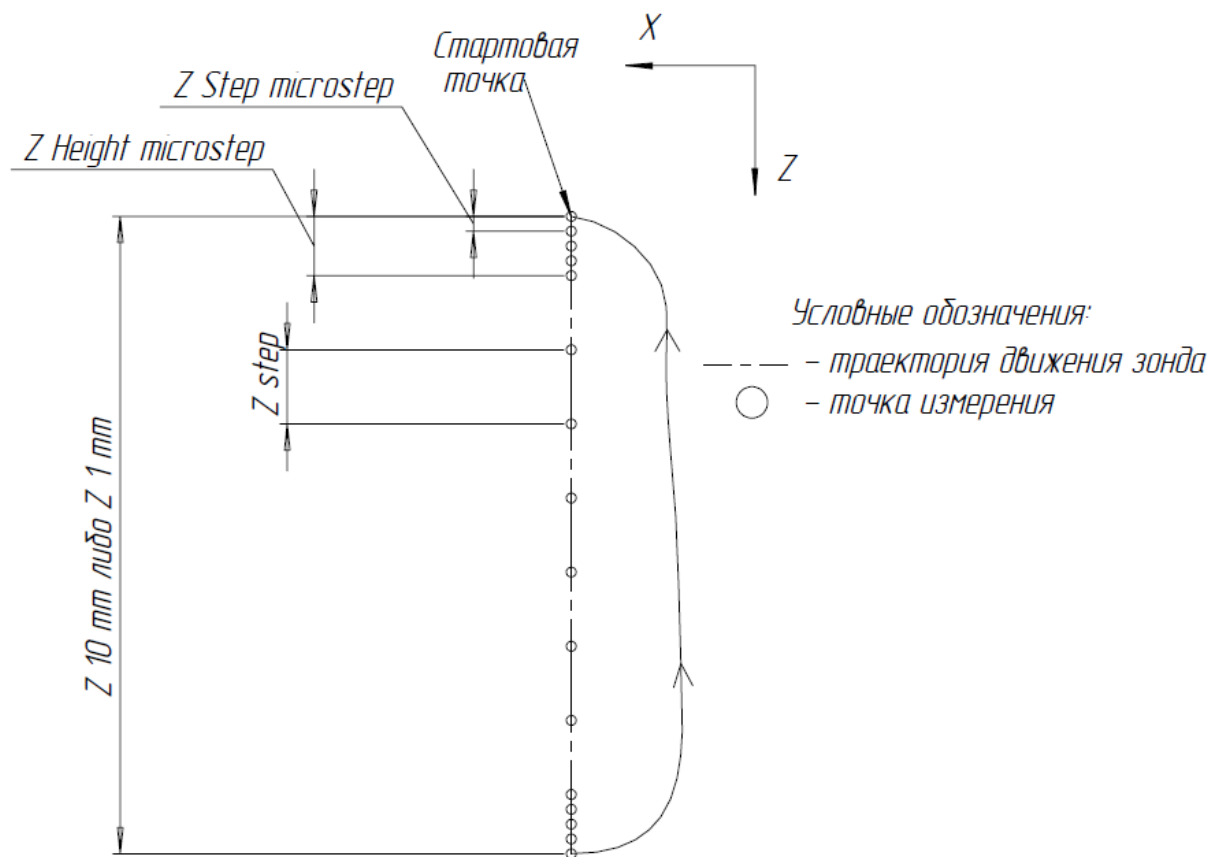


Рисунок 9 – схема измерений

То есть в самом начале перемещения и в конце происходит перемещения с уменьшенным шагом, в «середине» перемещение со стандартным шагом.

Для выхода в режим измерений вдоль одной оси, в главном меню выбрать пункт «measuring», после «Along axis Z»:



Рисунок 10 – меню измерений вдоль оси

Тут задается общая высота измерений в миллиметрах:



Рисунок 11 – меню измерений вдоль оси

В «Z Step» - шаг основных измерений, мм. «Waiting» - время ожидания перед измерением, то есть после того, как зонд остановится в точке, перед самым замером давления пройдет указанное в данном меню количество секунд. Это нужно для стабилизации потока перед измерением.



Рисунок 12 – меню измерений вдоль оси

Тут высота и шаг измерений пограничного слоя соответственно:



Рисунок 13 – меню измерений вдоль оси

Измерение поля давления в плоскости XZ

Перед проведением измерения рекомендуется выставить зонд в нулевое положение “Home”, и после выставить его в нужное положение через “Move XYZ”.

Суть данного метода заключается в измерении поля давлений лишь по плоскости XZ, с возможностью измерения значений давлений в пограничном слое. Пример схемы измерений представлен на рисунке:

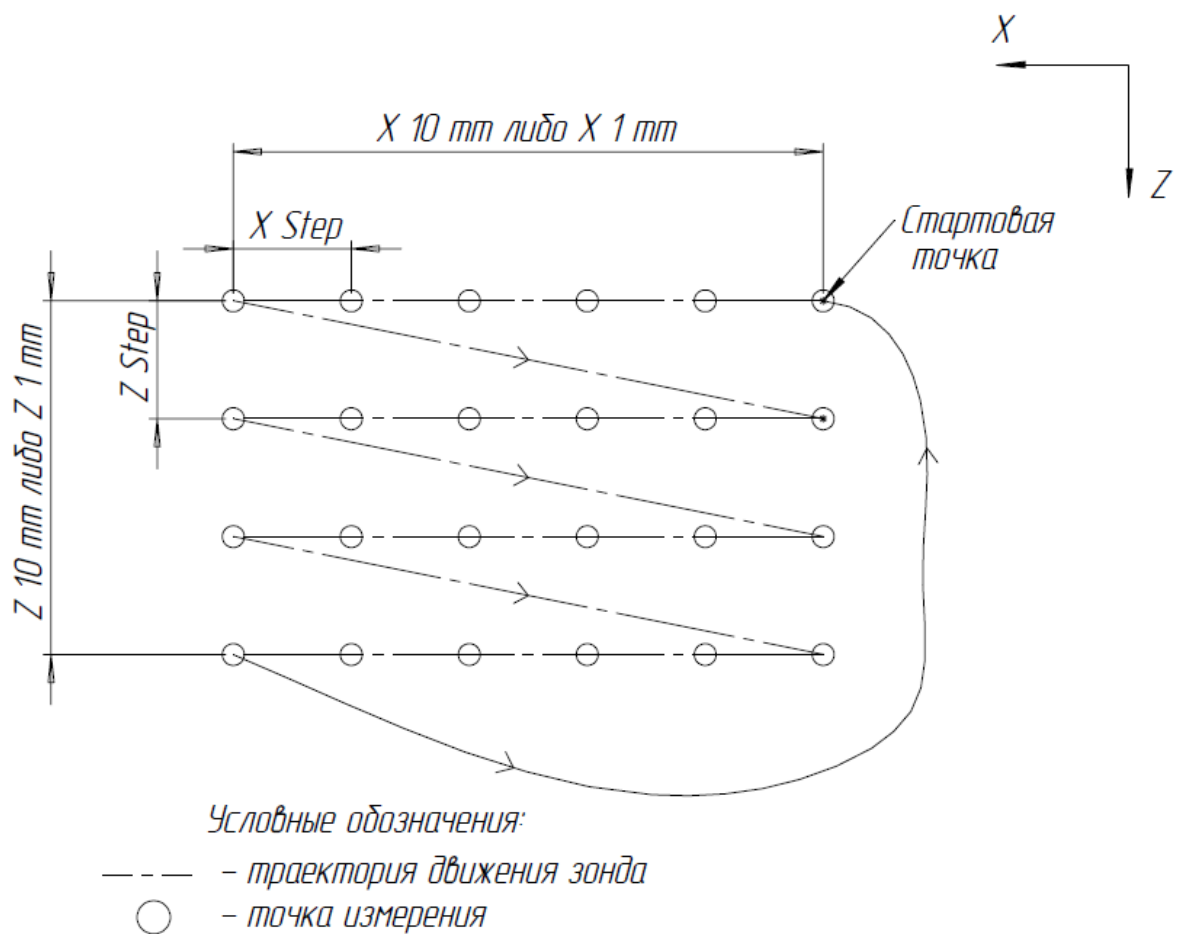


Рисунок 14 – схема измерений в плоскости XZ

В главное меню нужно выбрать раздел “Measuring”, в следующем пункте выбрать “Along plane XZ”:



Рисунок 15 – меню измерений

Далее пойдут настройки программы измерения. На рисунке ниже нужно указать длину перемещения по оси Z, для удобства можно увеличивать с шагом 10 мм, либо с шагом 1 мм.



Рисунок 16 – выбор длины измерения по Z

Далее требуется указать шаг между измерениями по оси Z, указывается в миллиметрах. «Waiting» - время ожидания перед измерением, то есть после того как зонд остановится в точке, перед самым замером давления пройдет указанное в данном меню количество секунд. Это нужно для стабилизации потока перед измерением.



Рисунок 17 – выбор шага измерений по Z и времени ожидания перед измерением

Тут требуется указать длину измерения по оси X.



Рисунок 18 – выбор длины измерения по X

В данном меню шаг по оси X. После завершения настроек нужно нажать “Start” и измерение начнется.



Рисунок 19 – выбор шага измерения по X

При измерении на экране указываются текущие и граничные координаты зонда, а также измеренное давление в данной точке. После завершения измерения зонд вернется в первоначальную точку, а на карте запишутся результаты измерений. После завершения измерения все настройки программы остаются сохраненными (если не выключать плату управления), то есть можно снова нажать “Start” и измерения пойдут по предыдущей программе. Для экстренной остановки насадка нужно нажать на энкодер, при этом зонд переместится в начальную точку измерений.



Рисунок 20 – меню состояния измерений

Измерение поля давления по окружности в плоскости XZ

Перед проведением измерения рекомендуется выставить зонд в нулевое положение “Home”, и после выставить его в нужное положение через “Move XYZ”.

Суть данного метода заключается в измерении поля давлений лишь по плоскости XZ, с возможностью измерения значений давлений в пограничном слое. **Внимание! Стартовая точка в центре окружности.** Пример схемы измерений представлен на рисунке:

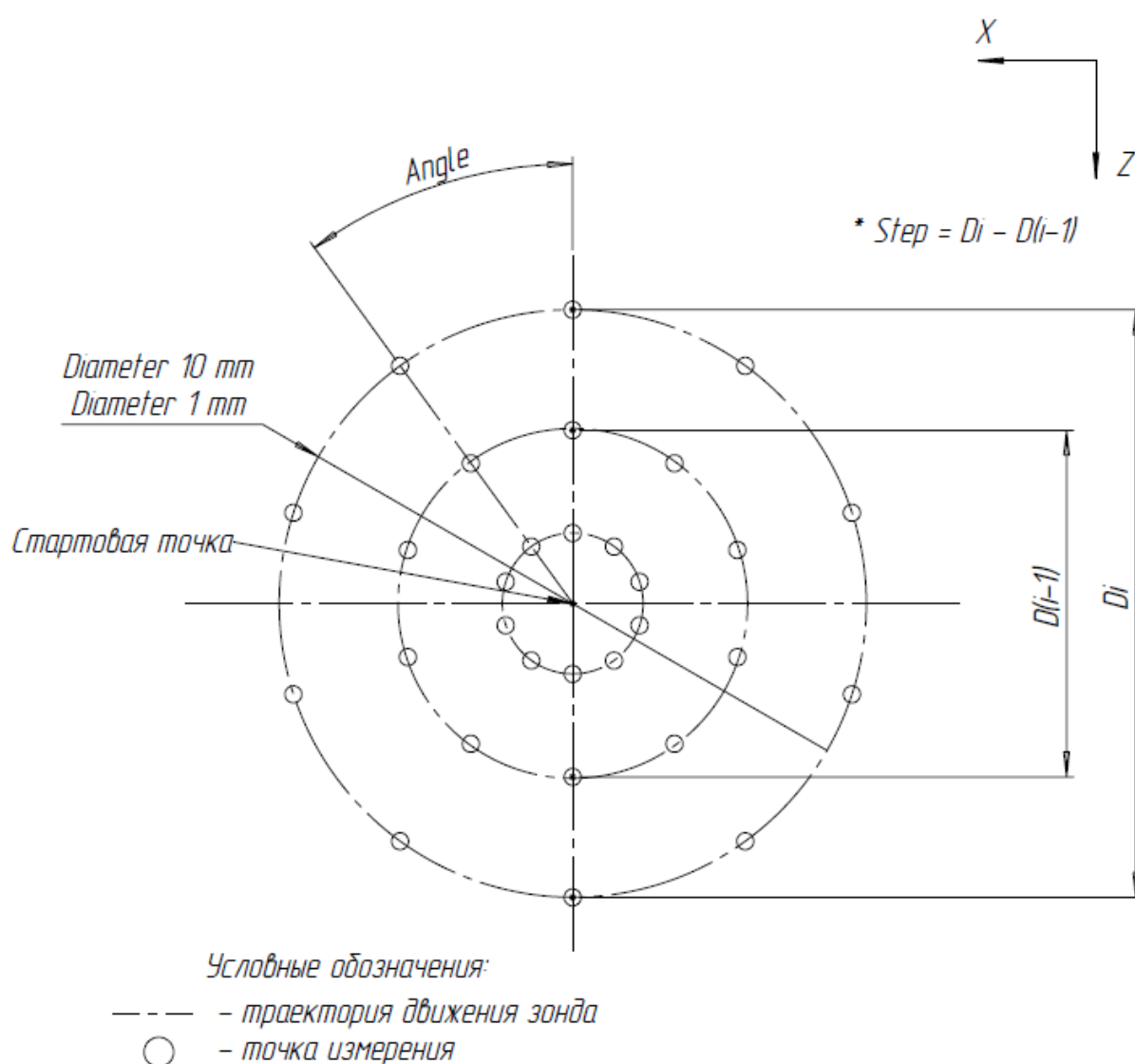


Рисунок 21 – схема измерений по окружности в плоскости XZ

В главное меню нужно выбрать раздел “Measuring”, в следующем пункте выбрать “Along circle XZ”:



Рисунок 22 – меню измерений вдоль оси

Далее указывается максимальный диаметр измерений:



Рисунок 23 – меню измерений вдоль оси

Далее указывается шаг измерений (рисунок). После угла между измерениями:



Рисунок 24 – меню измерений вдоль оси

«Waiting» - время ожидания перед измерением, то есть после того, как зонд остановится в точке, перед самым замером давления пройдет указанное в данном меню количество секунд. Это нужно для стабилизации потока перед измерением.



Рисунок 25 – меню измерений вдоль оси