

# Наладка станков с ЧПУ

**Наладка** – это подготовка технологического оборудования и технологической оснастки к выполнению технологической операции.

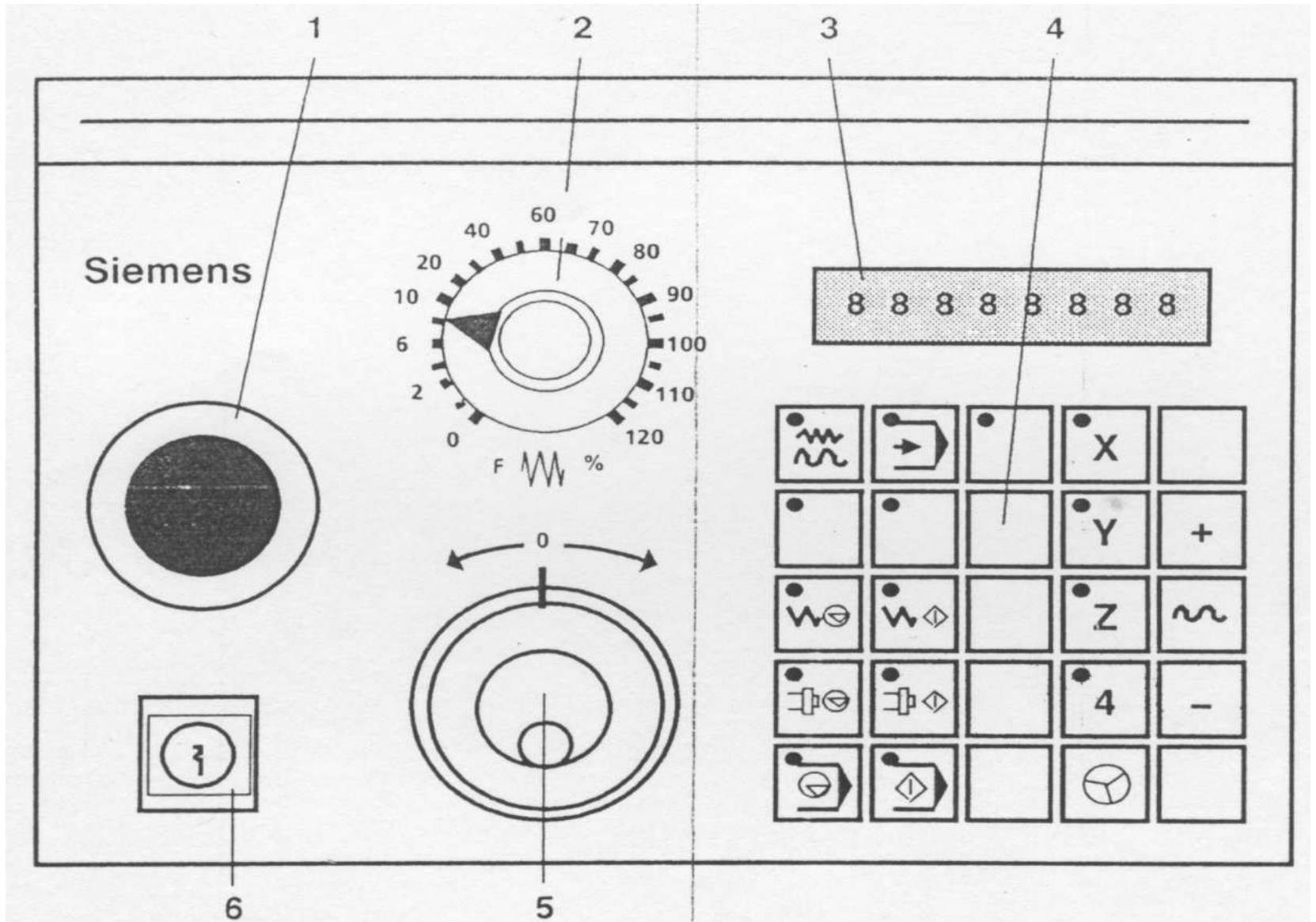
**Подналадка** – это дополнительная регулировка технологического оборудования и технологической оснастки при выполнении технологической операции для восстановления достигнутых при наладке значений и параметров.

# Последовательность наладки станка с ЧПУ

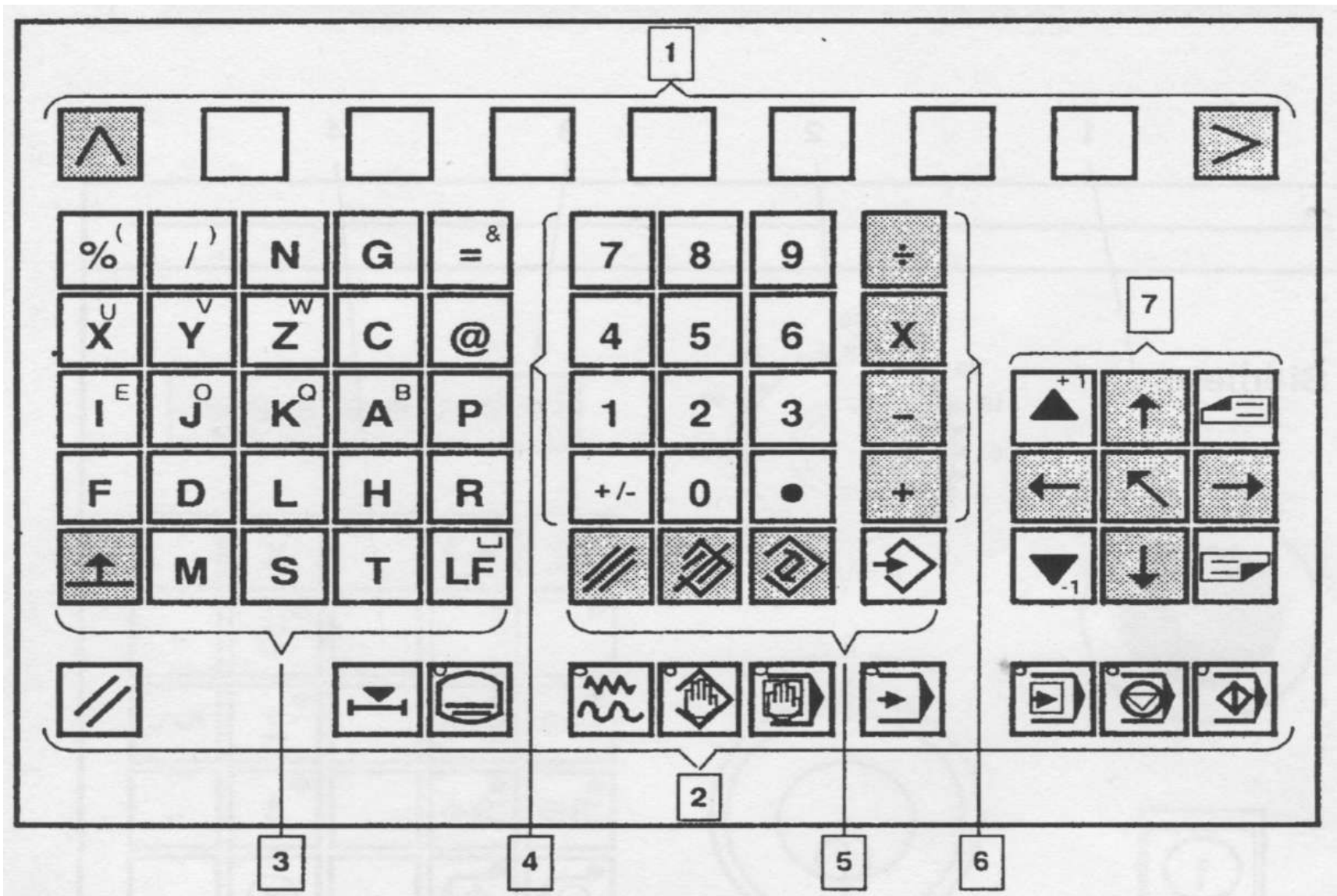
Наладку станка с ЧПУ необходимо выполнять в такой последовательности:

1. Подготовка технологического оборудования.
2. Подготовка технологической оснастки (приспособлений и инструментов).
3. Привязка к «нулю» детали.
4. Обработка пробной детали.
5. Внесение коррекций в управляющую программу (изменение координат опорных точек, режимов обработки и т.д.).

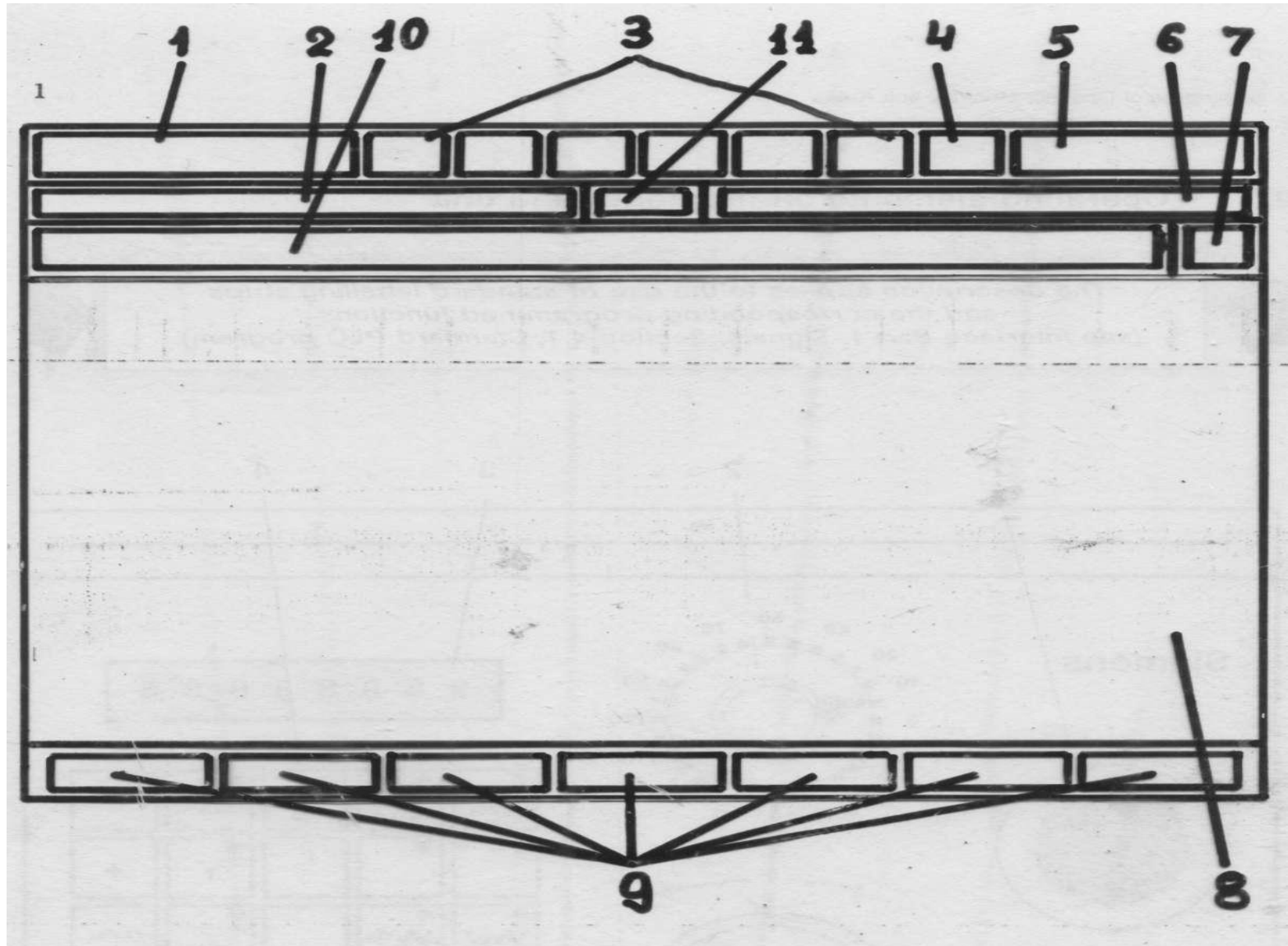
# Пульт ручного (дистанционного) управления



# Пульт оператора станка с ЧПУ



# Структура экрана



# Наладка фрезерного станка с ЧПУ

## А. Определение вылета инструмента (Lz)

1. Включить станок, включить компрессор.

Emergency stop (WAITING FOR NC READY)

AIR PRESSURE UNDER 6 BAR

2. Как только на экране появится надпись:

**SET JOG-REF MODE TO REFERENCE ALL AXES**

нажать клавишу «**JOG-REF**», затем появится надпись:

**PRESS NC-START FOR AUTO REFERENCE POINT**

Произвести инициализацию станка (перемещение рабочих органов в «ноль» станка), нажав клавишу «Пуск».

<b>X</b>	<b>0.000</b>
<b>Y</b>	<b>0.000</b>
<b>Z</b>	<b>0.000</b>

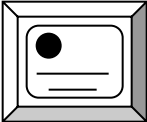
Примечание: Если в шпинделе находится инструмент, произвести его обнуление, выполнив команду в полуавтоматическом режиме: **T0 M06**.

3. Установить заготовку.

4. В ручном режиме (**JOG**) переместить рабочие органы станка до касания шпинделем верхней поверхности детали (сначала используя кнопки «-» («+»), а затем маховик).

Произойдет смещение рабочих органов станка

<b>X</b>	<b>-128.543</b>
<b>Y</b>	<b>-85.752</b>
<b>Z</b>	<b>-212.987</b>

5. Записать эти значения по осям X, Y, Z в таблицу функций G54-G57 (смещений исходной точки). Для этого необходимо зайти в режим редактирования, нажав клавишу  .

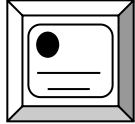
Далее необходимо нажать функциональную клавишу, соответствующую: **ZERO OFFSET**.

На экране появится таблица функций G54-G57.

	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
<b>G54</b>	...	...	...
	...	...	...
<b>G55</b>	...	...	...
	...	...	...
<b>G56</b>	...	...	...
	...	...	...
<b>G57</b>	<b>-128.543</b>	<b>-85.752</b>	<b>-212.987</b>
	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>
<b>G58</b>	...	...	...
<b>G59</b>	...	...	...

Данные по координатным осям записываются с пульта ручного управления последовательно по каждой оси X (Y, Z) в верхнюю строку G57. В нижней строке G57 должны стоять нули.



6. Произвести установку необходимого инструмента в шпиндель станка. Для этого в полуавтоматическом режиме (выйдя из режима редактирования(EDIT), нажав клавишу  ), необходимо выполнить команду: **T2 M06**.

7. В ручном режиме произвести перемещение рабочих органов станка до касания режущей кромкой инструмента верхней поверхности детали (сначала используя кнопку «-», а затем маховик). Координата по оси Z изменилась.

8. Для определения вылета инструмента в полуавтоматическом режиме выбрать в нижней части экрана **OPERATOR GUIDANCE** и нажать соответствующую функциональную клавишу.

На экране появится список подпрограмм. Необходимо выбрать подпрограмму № 9.

После этого необходимо нажать на функциональную клавишу **PARAMETER**.

На экране появится таблица, в которую необходимо ввести следующие данные:

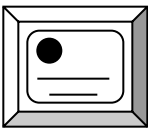
Номер корректора инструмента (D)	<b>2</b>
Номер инструмента (T)	<b>2</b>
Тип инструмента (10 - сверло; 20 - фреза)	<b>20</b>
Радиус инструмента	<b>5</b>
Функция G57 (G54, G55, G56)	<b>57</b>

Затем необходимо нажать функциональную клавишу **ACCEPT PARAMETER**.

На экране появится подпрограмма **L9**.

Ее необходимо выполнить, нажав клавишу «Пуск».

9. Проверить, записались ли данные в корректор инструментов.

Для этого зайти в режим редактирования и нажать функциональную клавишу . Выбрать пункт **TOOL OFFSET**.

На экране появится таблица корректоров.

Необходимо открыть таблицу для корректора D2 и убедиться, что данные записались (вылет инструмента: **68.142**).

10. Проверить правильность наладки.

Для этого в ручном режиме отвести инструмент от заготовки на произвольное расстояние (сначала по оси Z в (+)).

Далее в полуавтоматическом режиме необходимо выполнить команду:

**G00 G90 G57 X0 Y0 Z100 T2 D2**

Затем нажать клавишу ввода в память в ЧПУ станка, подачу поставить на «0» и нажать клавишу «Пуск». Далее подачу постепенно прибавить.

Если наладка произведена правильно, то инструмент вернется в исходное положение.

## Б. Привязка к нулю детали в углу

1. Включить станок, включить компрессор.

Emergence stop (WAITING FOR NC READY)

AIR PRESSURE UNDER 6 BAR

2. Как только на экране появится надпись:

**SET JOG-REF MODE TO REFERENCE ALL AXES**

нажать клавишу «**JOG-REF**», затем появится надпись:

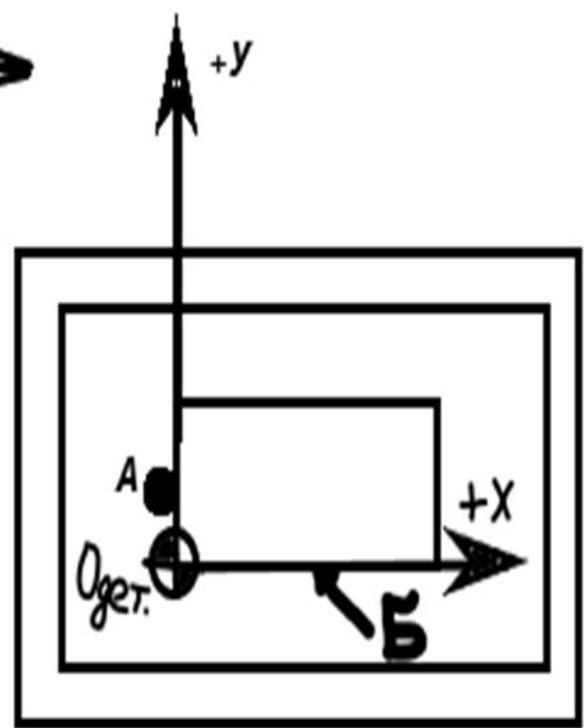
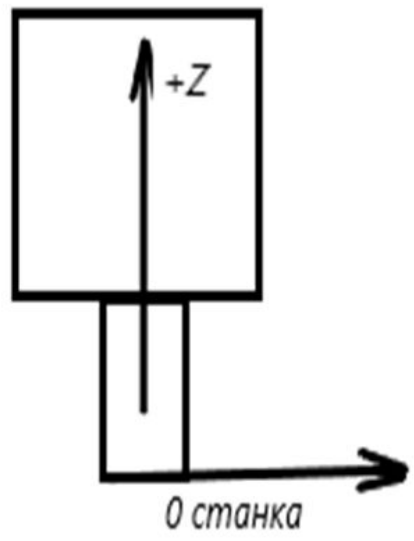
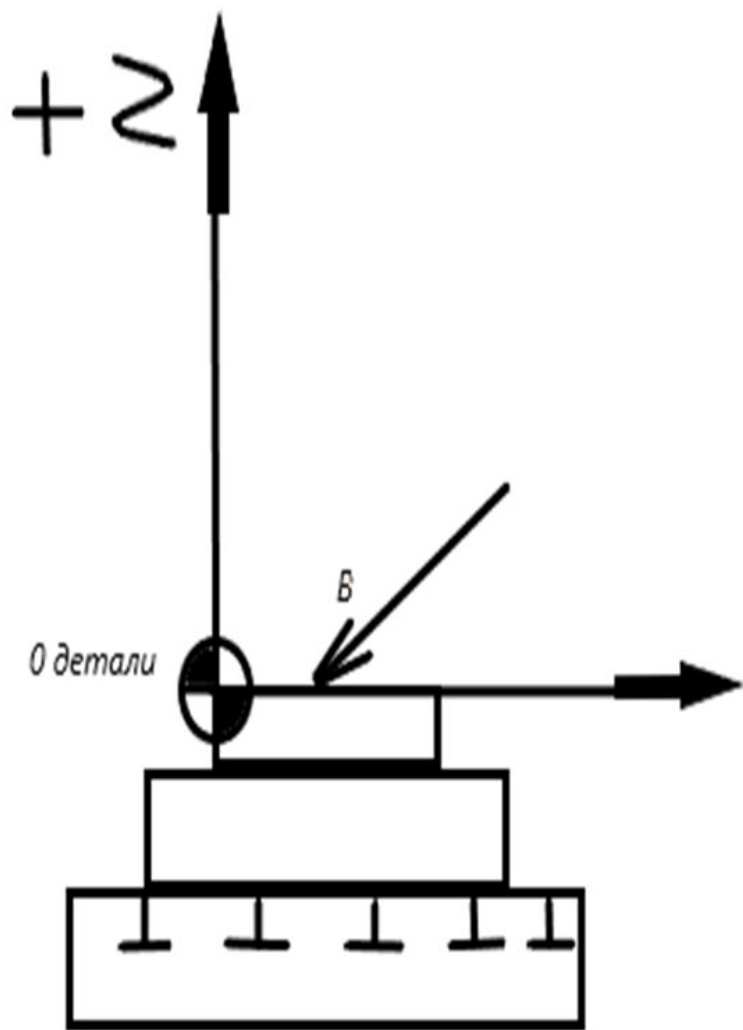
**PRESS NC-START FOR AUTO REFERENCE POINT**

Произвести инициализацию станка (перемещение рабочих органов в «ноль» станка), нажав клавишу «Пуск».

3. Установить заготовку.

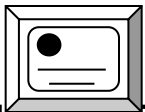
4. Выбрать ноль детали.

5. Произвести установку необходимого инструмента в шпиндель станка. Для этого в полуавтоматическом режиме, необходимо выполнить команду: **T2 M06**.



6. Произвести привязку инструмента по оси **X**.

Для этого в ручном режиме произвести перемещение рабочих органов станка до касания цилиндрической поверхностью инструмента плоскости **A**.

Далее необходимо записать значение по оси **X** в таблицу функций G54-G57 (смещений исходной точки). Для этого необходимо зайти в режим редактирования, нажав клавишу .

Далее необходимо нажать функциональную клавишу, соответствующую: **ZERO OFFSET**. На экране появится таблица функций G54-G57.

	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
...	...	...	...
<b>G57</b>	<b>-128.543</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>
	<b>5.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>
...	...	...	...

В верхнюю строку **G57** в столбце **X** записываем текущую координату по оси **X**, а в нижнюю строку – радиус фрезы с учетом знака.

7. Произвести привязку инструмента по оси **Y**.

Для этого в ручном режиме произвести перемещение рабочих органов станка до касания цилиндрической поверхностью инструмента плоскости **Б**.

Далее необходимо записать значение по оси **Y** в таблицу функций G54-G57.

	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
...	...	...	...
<b>G57</b>	<b>-128.543</b>	<b>-85.752</b>	<b>0.000</b>
	<b>5.000</b>	<b>5.000</b>	<b>0.000</b>
...	...	...	...

В верхнюю строку **G57** в столбце **Y** записываем текущую координату по оси **Y**, а в нижнюю строку – радиус фрезы с учетом знака.

8. Произвести привязку инструмента по оси **Z**.

Для этого в ручном режиме произвести перемещение рабочих органов станка до касания торцовой поверхностью инструмента плоскости **B**.

Далее необходимо записать значение по оси **Z** в таблицу функций G54-G57.

	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
...	...	...	...
<b>G57</b>	<b>-128.543</b>	<b>-85.752</b>	<b>-212.987</b>
	<b>5.000</b>	<b>5.000</b>	<b>-68.142</b>
...	...	...	...

В верхнюю строку **G57** в столбце **Z** записываем текущую координату по оси **Z**, а в нижнюю строку – вылет фрезы по оси **Z** со знаком «минус».



9. Проверить правильность наладки.

Для этого в ручном режиме отвести инструмент от заготовки на произвольное расстояние (сначала по оси Z в (+), а затем по осям X и Y).

Далее в полуавтоматическом режиме необходимо выполнить команду:

**G00 G90 G57 X0 Y0 Z100 T2 D2**

Затем нажать клавишу ввода в память в ЧПУ станка, подачу поставить на «0» и нажать клавишу «Пуск». Далее подачу постепенно прибавить.

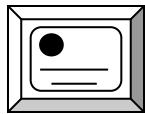
Если наладка произведена правильно, то инструмент вернется в исходное положение (ось инструмента совместится с нулем детали).

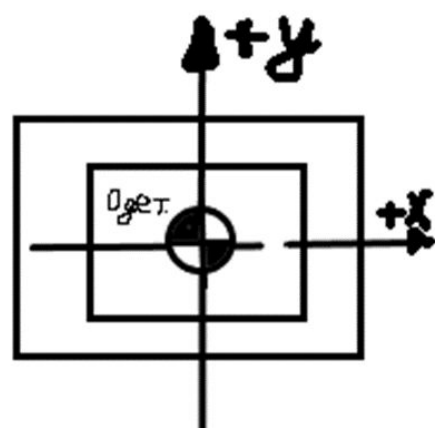
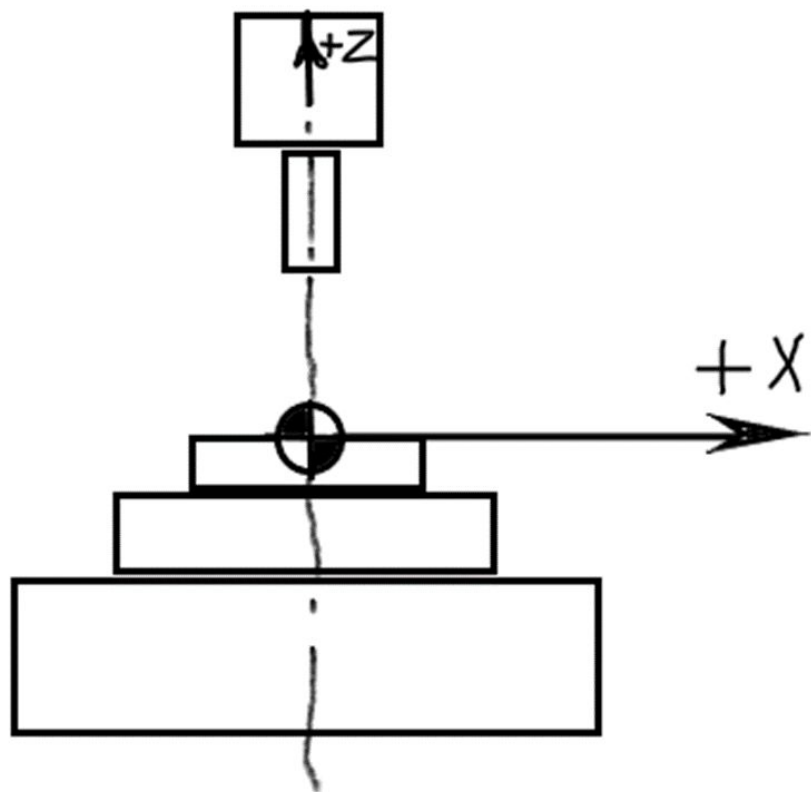
## В. Привязка к нулю детали в центре

1. Установить заготовку.
2. Выбрать нуль детали
3. Произвести установку инструмента-центроискателя в шпиндель станка. Для этого в полуавтоматическом режиме, необходимо выполнить команду: **T5 M06**.
4. Произвести привязку инструмента по осям **X** и **Y**.

Для этого в ручном режиме произвести перемещение рабочих органов станка до совмещения вершины инструмента с нулем детали.

Далее необходимо записать значения по осям **X** и **Y** в таблицу функций G54-G57 (смещений исходной точки). Для этого необходимо зайти в режим редактирования, нажав клавишу





Далее необходимо нажать функциональную клавишу, соответствующую: **ZERO OFFSET**.  
На экране появится таблица функций G54-G57.

	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
...	...	...	...
<b>G57</b>	<b>-78.543</b>	<b>-55.752</b>	<b>0.000</b>
	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>
...	...	...	...

В верхнюю строку **G57** в столбцах **X** и **Y** записываем текущие координаты по осям **X** и **Y**, а в нижней строке должны быть нули.

5. Произвести установку необходимого инструмента в шпиндель станка.

Для этого в полуавтоматическом режиме, необходимо выполнить команду: **T2 M06**.

6. Произвести привязку инструмента по оси **Z**.

Для этого в ручном режиме произвести перемещение рабочих органов станка до касания торцовой поверхностью инструмента верхней плоскости детали.

Далее необходимо записать значение по оси **Z** в таблицу функций G54-G57.

	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
...	...	...	...
<b>G57</b>	<b>-78.543</b>	<b>-55.752</b>	<b>-212.987</b>
	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>-68.142</b>
...	...	...	...

В верхнюю строку **G57** в столбце **Z** записываем текущую координату по оси **Z**, а в нижнюю строку – вылет фрезы по оси **Z** со знаком «минус».

7. Проверить правильность наладки.

Для этого в ручном режиме отвести инструмент от заготовки на произвольное расстояние (сначала по оси **Z** в (+), а затем по осям **X** и **Y**).

Далее в полуавтоматическом режиме необходимо выполнить команду:

**G00 G90 G57 X0 Y0 Z100 T2 D2**

Затем нажать клавишу ввода в память в ЧПУ станка, подачу поставить на «0» и нажать клавишу «Пуск». Далее подачу постепенно прибавить.

Если наладка произведена правильно, то инструмент вернется в исходное положение (ось инструмента совместится с нулем детали).

# Привязка на токарном станке с ЧПУ

1. Включить станок, включить компрессор.

Emergence stop (WAITING FOR NC READY)

AIR PRESSURE UNDER 4 BAR

2. Как только на экране появится надпись:

**SET JOG-REF MODE TO HOME AXES AND TURRET**

Произвести инициализацию станка (перемещение рабочих органов в исходное положение), нажав клавишу «**JOG-REF**», а затем клавиши «X», «+», «Z», «+».

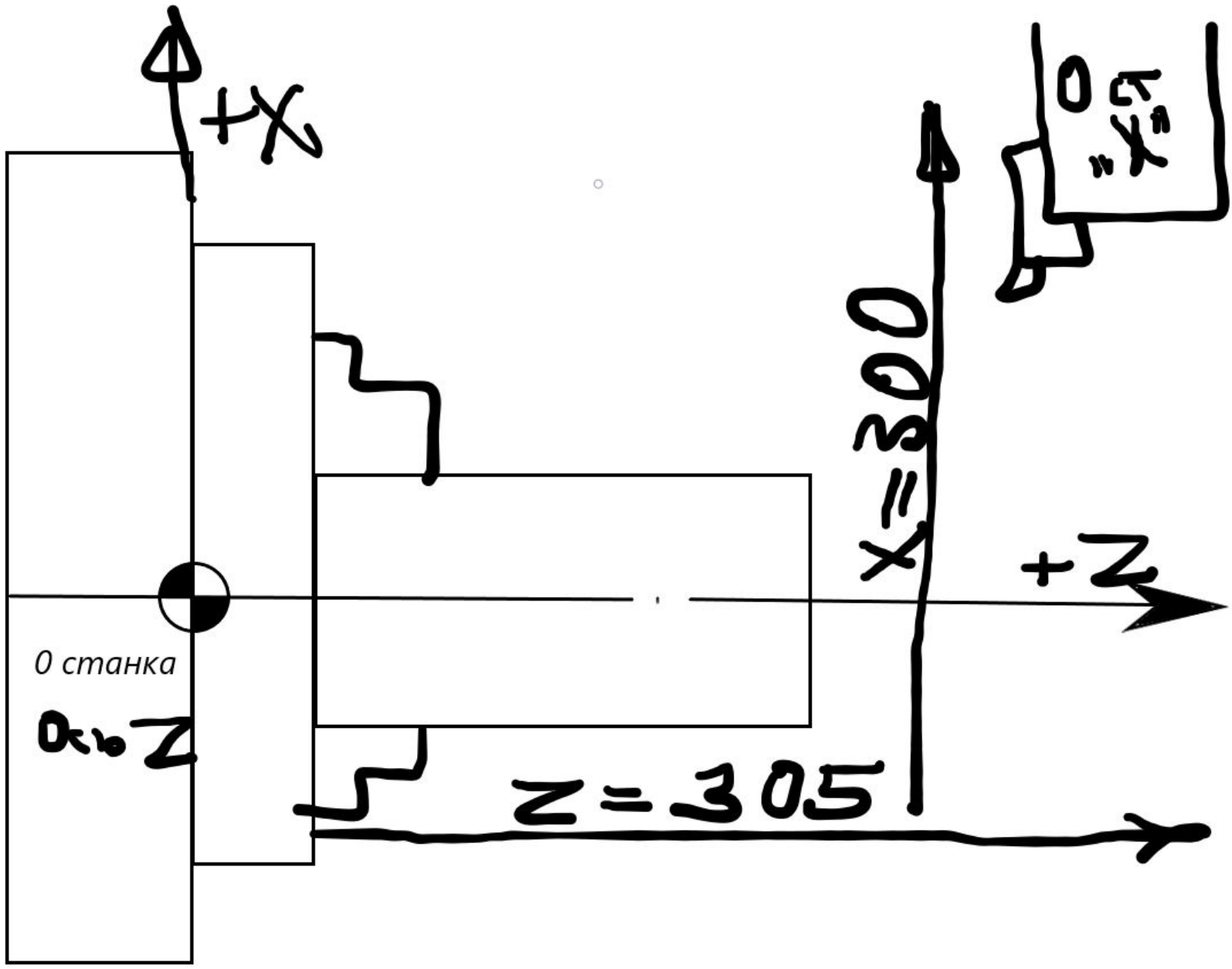
X	300.000
Z	305.000

затем появится надпись:

**PUSH AND RELEASE TURRET PUSH BUTTON**

Необходимо нажать клавишу «».


Револьверная головка повернется в позицию «1».





### 3. Установить заготовку.

Для этого необходимо открыть защитный экран. Выставить кулачки на требуемый размер.


Закрепить заготовку (нажав клавишу ).

Проверить надежность закрепления заготовки (после этого закрыть защитный экран).

### 4. Подрезать правый торец заготовки.

Для этого в полуавтоматическом режиме необходимо выполнить команды: **S800 M03** и **T07 M06** (при этом инструмент не должен задеть заготовку). Затем в ручном режиме (JOG) подвести подрезной резец к заготовке и обработать правый торец (подача 6-8%, глубина резания 1-2 мм). После этого отвести инструмент на безопасное расстояние.

5. Установить требуемый инструмент для привязки к «нулю детали».

Для этого в полуавтоматическом режиме необходимо выполнить команду **T04 M06** (или в ручном режиме несколько раз нажать клавишу «»).

6. Выполнить привязку к «нулю детали» по оси **Z**.

Для этого в ручном режиме подводим инструмент к детали до касания режущей кромкой правого торца (для касания необходимо пользоваться маховиком, дискретность 10 мкм). После этого отводим инструмент по оси **X**. Затем нажимаем функциональную клавишу, соответствующую **OPERATOR GUIDANCE**.

На экране появится список подпрограмм. Выбираем подпрограмму №8 (по оси **Z**).

Далее нажимаем функциональную клавишу, соответствующую **PARAMETER**. На экране появится таблица, в которую необходимо ввести следующие данные:

Номер корректора (D)	4
Тип пластины (0-9)	3
Радиус при вершине пластины (Rв)	0.2
Функция ZERO OFFSET (54-57)	57
Z-POZITION	0

После этого необходимо нажать функциональную клавишу **ACCCEPT PARAMETER**. На экране появится подпрограмма **L8**, ее необходимо выполнить, нажав клавишу «Пуск».

7. Выполнить привязку к «нулю детали» по оси **X**.

Для этого в ручном режиме подводим инструмент к детали (по оси **X**). Обрабатываем небольшой участок (глубина резания 2-3 мм, длина обрабатываемого участка 8-10 мм).

После этого отводим инструмент по оси **Z**, останавливаем обороты шпинделя (нажав клавишу «**REZET**»), открываем защитный экран и измеряем штангенциркулем ( $\pm 0,05$ ,  $\pm 0,02$ ) диаметр обработанного участка (например,  $D = 26.35$  мм).

Затем закрываем защитный экран, переходим в полуавтоматический режим и нажимаем функциональную клавишу, соответствующую **OPERATOR GUIDANCE**.

На экране появится список подпрограмм. Выбираем подпрограмму №7 (по оси **X**).

Далее нажимаем функциональную клавишу, соответствующую **PARAMETER**. На экране появится таблица, в которую необходимо ввести следующие данные:

Номер корректора (D)	4
Тип пластины (0-9)	3
Радиус при вершине пластины (Rв)	0.2
Функция ZERO OFFSET (54-57)	57
X-POZITION	26.35

Примечание:  $r$  при привязке к внутреннему диаметру,  $X$  забивать с отрицательным знаком.

После этого необходимо нажать функциональную клавишу **ACCEPT PARAMETER**. На экране появится подпрограмма **L7**, ее необходимо выполнить, нажав клавишу «Пуск».

8. Проверить, записались ли данные в корректор. Для этого заходим в режим редактирования, нажимаем функциональную клавишу, соответствующую **TOOL OFFSET**, находим корректор №4 (**D4**).

9. Проверить правильность наладки.

Для этого в ручном режиме отвести инструмент от заготовки на произвольное расстояние (по осям X и Z).

Далее в полуавтоматическом режиме(MDI) необходимо выполнить команду:

**G00 G90 G57 X26.35 Z10 T4 D4 S800 M03**

Затем нажать клавишу ввода в память в ЧПУ станка, подачу поставить на «0» и нажать клавишу «Пуск». Далее подачу постепенно прибавить.

Если наладка произведена правильно, то вершина режущей пластины инструмента подойдет к краю детали(10 мм).