



УСТРОЙСТВО
ЧИСЛОВОГО ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ
NC-110, NC-200, NC-210, NC-220

Руководство по функциям расширения

Санкт-Петербург
2006г

СОДЕРЖАНИЕ

1. УПРАВЛЕНИЕ УСКОРЕНИЕМ/ЗАМЕДЛЕНИЕМ.....	5
1.1. УРОВЕНЬ ХАРАКТЕРИЗАЦИИ.....	5
1.1.1. <i>Файл AXCFIL (инструкция ACC)</i>	5
1.2. УРОВЕНЬ ПРОГРАММЫ ЛОГИКИ СТАНКА.....	6
1.3. УРОВЕНЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	7
2. ДВЕ ЗОНЫ ОПЕРАТИВНЫХ ПРЕДЕЛОВ ДЛЯ КАЖДОЙ ОСИ.....	10
2.1. УРОВЕНЬ ХАРАКТЕРИЗАЦИИ.....	10
2.1.1. <i>Файл AXCFIL (инструкции LO1, LO2)</i>	10
2.2. УРОВЕНЬ ПРОГРАММЫ ЛОГИКИ СТАНКА.....	10
2.3. УРОВЕНЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	11
3. ОБЪЕМНАЯ ЗАЩИЩЕННАЯ ЗОНА.....	12
3.1. УРОВЕНЬ ХАРАКТЕРИЗАЦИИ.....	12
3.1.1. <i>Файл AXCFIL (инструкция CUB)</i>	12
3.1.2. <i>Файл PGCFIL (инструкция САХ)</i>	13
3.2. УРОВЕНЬ ПРОГРАММЫ ЛОГИКИ СТАНКА.....	13
3.3. УРОВЕНЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	13
4. КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ЗОНЫ ПО ОСЯМ.....	15
4.1. УРОВЕНЬ ХАРАКТЕРИЗАЦИИ.....	15
4.1.1. <i>Файл AXCFIL (инструкции SW1-SW4)</i>	15
4.2. УРОВЕНЬ ПРОГРАММЫ ЛОГИКИ СТАНКА.....	16
4.3. УРОВЕНЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	16
5. КОМПЕНСАЦИЯ ДРЕЙФА ПРИВОДОВ.....	17
5.1. УРОВЕНЬ ХАРАКТЕРИЗАЦИИ.....	17
5.1.1. <i>Файл AXCFIL (инструкция GAS)</i>	17
5.2. УРОВЕНЬ ПРОГРАММЫ ЛОГИКИ СТАНКА.....	18
6. КОНТРОЛЬ ТРЕХБУКВЕННЫХ КОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЕЙ В ПРОГРАММЕ ЛОГИКИ СТАНКА.....	19
6.1. УРОВЕНЬ ПРОГРАММЫ ЛОГИКИ СТАНКА.....	19
7. ВЫВОД ОШИБКИ КРУГОВОГО КОНТУРА.....	20
7.1. УСТАНОВКА/УДАЛЕНИЕ РЕЖИМА ОСЦИЛЛОГРАФА.....	20
7.2. УСТАНОВКА ГРАНИЦ ВЫВОДИМОЙ ВЕЛИЧИНЫ.....	20
8. КОМПЕНСАЦИЯ ТРЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОМ СКОРОСТНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ПИД РЕГУЛЯТОРА.....	22
8.1. УРОВЕНЬ ХАРАКТЕРИЗАЦИИ.....	22
8.1.1. <i>Файл AXCFIL (инструкция FRC)</i>	22
8.2. УРОВЕНЬ ПРОГРАММЫ ЛОГИКИ СТАНКА.....	23
8.3. УРОВЕНЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	23
9. СПЛАЙНОВАЯ ИНТЕРПОЛЯЦИЯ.....	26
9.1. УРОВЕНЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	26
9.1.1. <i>Начало и конец определения сплайна</i>	26
9.1.2. <i>Функция сплайновой интерполяции G06</i>	27
10. ФУНКЦИЯ КОНТРОЛЯ ЗАДАННОЙ СКОРОСТИ.....	29
10.1. УРОВЕНЬ ХАРАКТЕРИЗАЦИИ.....	29
10.1.1. <i>Файл AXCFIL (инструкция GM0). Контроль нулевой скорости для координатной оси</i>	29
10.1.2. <i>Файл AXCFIL (инструкции GM1-4, POM). Контроль нулевой или заданной скорости вращения шпинделя</i>	29
10.2. Контрольный сигнал постоянной скорости резания.....	31
11. УПРАВЛЕНИЕ ОСЬЮ «ОТ ТОЧКИ К ТОЧКЕ».....	32

12.	УРОВЕНЬ ХАРАКТЕРИЗАЦИИ	33
12.1.	ФАЙЛ АХСFIL	33
12.1.1.	Инструкция INx (секция 1)	33
12.1.2.	Инструкция TPA (секция 2)	33
12.1.3.	Инструкция PAS (секция 2)	33
12.2.	УРОВЕНЬ ПРИМЕНЕНИЯ	34
12.2.1.	Активизация оси «ТТ»	34
12.2.2.	Работа оси «ТТ» до выхода в ноль	35
12.2.3.	Выход оси «ТТ» в ноль	35
12.2.4.	Работа оси «ТТ» после выхода в ноль	36
12.2.5.	Общий сброс	37
12.2.6.	Ручные перемещения	37
12.2.7.	Программные перемещения оси	38
13.	ПОВОРОТ СИСТЕМЫ КООРДИНАТ В ПРОСТРАНСТВЕ	40
13.1.	УРОВЕНЬ ПРИМЕНЕНИЯ	40
13.1.1.	Начало и конец определения функции	40
14.	КОДЫ НАСТРОЙКИ ОСЕЙ	42
14.1.	Код РТА	42
14.2.	Код GTA	43
15.	КОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ОСЯМИ «ОТ ТОЧКИ К ТОЧКЕ»	44
15.1.	Код EAX	44
15.2.	Код DAX	44
15.3.	Код WTA	45
15.4.	Код MOV	45
16.	БУФЕР КОМАНД	47
16.1.	УРОВЕНЬ ПРИМЕНЕНИЯ	47
17.	ЖУРНАЛ СООБЩЕНИЙ	48
17.1.	УРОВЕНЬ ПРИМЕНЕНИЯ	48
18.	РУСИФИКАЦИЯ КЛАВИАТУРЫ	49
18.1.	УРОВЕНЬ ПРИМЕНЕНИЯ	49
19.	ИНТЕРФЕЙСЫ ПАКЕТОВ «К» И «N»	50
19.1.	ИНТЕРФЕЙС ПАКЕТА «К»	50
19.2.	ИНТЕРФЕЙС ПАКЕТА «N»	50
20.	ОШИБКИ ХАРАКТЕРИЗАЦИИ	57
20.1.	ОШИБКИ ХАРАКТЕРИЗАЦИИ – ФАЙЛ АХСFIL	57
20.2.	ОШИБКИ ХАРАКТЕРИЗАЦИИ – ФАЙЛ PGCFIL	57
20.3.	ОШИБКИ ХАРАКТЕРИЗАЦИИ – ФАЙЛ IOCFIL	57

1. Управление ускорением/замедлением

Для улучшения динамических характеристик управления системой УЧПУ-СТАНОК дополнительно к уже существующему в NC-100 линейному закону введены S-образный и экспоненциальный законы разгона/торможения.

Параметры S-образного и экспоненциального законов разгона/торможения определяются на уровне характеристики в инструкции **ACC**.

Переключение с одного закона на другой производится установкой выходных сигналов базового пакета «N».

1.1. Уровень характеристики

1.1.1. Файл **AXCFIL** (инструкция **ACC**)

Инструкция **ACC** предназначена для определения параметров S-образного и экспоненциального законов разгона/торможения. Инструкция записывается в секции 1 файла **AXCFIL** и имеет следующий вид:

Семантика:

ACC=коэффициент 1, коэффициент 2, коэффициент 3, коэффициент 4.

Формат:

ACC = real, real, real, real ,

где:

коэффициент 1 – определяет отношение угла наклона скоростной характеристики S-образного разгона/торможения на его линейном участке, где ускорение – величина постоянная, к углу наклона скоростной характеристики линейного закона. Параметры разгона/торможения для линейного закона определяются в соответствующих параметрах инструкций **RAP** и **MAN** (см. секцию 2 файла **AXCFIL** для каждой оси).

Значение **коэффициента 1** – безразмерная, положительная величина, не равная нулю; величина, меньшая или равная нулю, вызовет **ошибку №206** при анализе файла **AXCFIL**.

ОШ.№206 – недопустимые значения коэффициентов ускорений в инструкции **ACC**.

коэффициент 2 – определяет величину доли участка скоростной характеристики S-образного закона разгона/торможения, на котором происходит движение с изменением ускорения (начальный или конечный

участок разгона/торможения), ко всему участку разгона/торможения до максимальной скорости.

Значение **коэффициента 2** – величина безразмерная, и должна находиться в области:

$$0 \leq \text{величина коэффициента 2} \leq 0.5.$$

Если значение **коэффициента 2** не находится в этих пределах, при анализе файла **АХСFIL** это вызовет **ошибку №206**.

коэффициент 3 – определяет величину ускорения по экспоненциальному закону при скорости, близкой к нулю, через величину ускорения по линейному закону. Параметры разгона/торможения для линейного закона должны быть определены в соответствующих параметрах инструкций **RAP** и **MAN** (см. секцию 2 файла **АХСFIL** для каждой оси).

Значение **коэффициента 3** – безразмерная, положительная величина больше нуля; величина коэффициента, меньшая или равная нулю, вызовет **ошибку №206** при анализе файла **АХСFIL**.

коэффициент 4 – определяет величину ускорения по экспоненциальному закону при скорости, близкой к максимальной, через величину ускорения по линейному закону. Параметры разгона/торможения для линейного закона должны быть определены в соответствующих параметрах инструкций **RAP** и **MAN** (см. секцию 2 файла **АХСFIL** для каждой оси).

Значение **коэффициента 4** – безразмерная, положительная величина больше нуля; величина коэффициента, меньшая или равная нулю, вызовет **ошибку №206** при анализе файла **АХСFIL**.

1.2. Уровень программы логики станка

Выбор одного из 3-х законов разгона/торможения может быть выполнен в любой момент работы установкой сигналов **U10N2** и **U10N3**. Для выбора нужного закона разгона/торможения руководствуйтесь таблицей 1.1.

Таблица 1.1

Закон разгона/торможения	Уровень сигнала	
	U10N2	U10N3
Линейный	0	0
S-образный	1	0
Экспоненциальный	0	1

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩЕНО ОДНОВРЕМЕННО УСТАНОВЛИВАТЬ СИГНАЛЫ **U10N2** И **U10N3** В «1».

1.3. Уровень применения

Параметры линейного закона разгона/торможения задаются явным образом для каждой оси в инструкциях RAP и MAN в файле характеристики AXCFIL и на графике скорости определяются, как тангенс угла наклона α_1 на участке разгона в соответствии с рисунком 1.1.

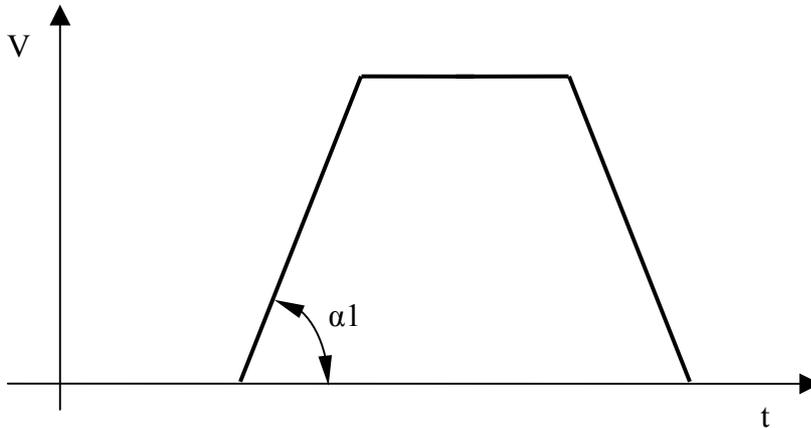


Рисунок 1.1

Крутизна ускорения на линейном участке S-образного закона разгона/торможения задается через **коэффициент 1** в соответствии с рисунком 1.2 следующим образом:

$$\text{tg}(\alpha_2) = \text{коэффициент 1} * \text{tg}(\alpha_1)$$

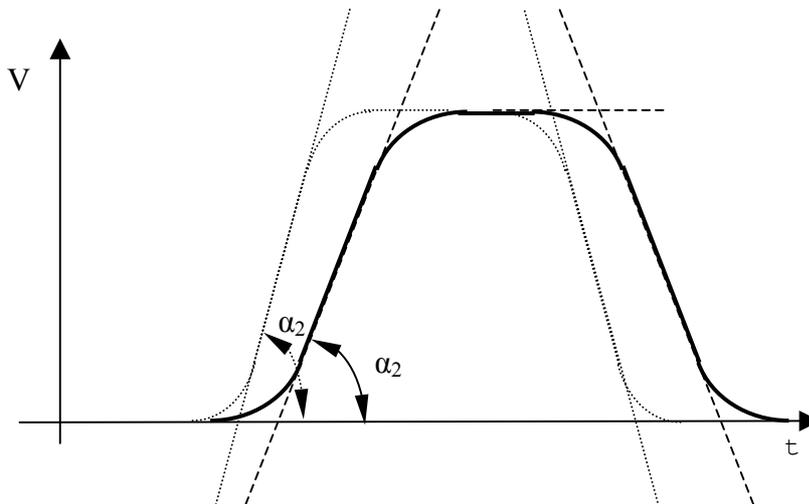
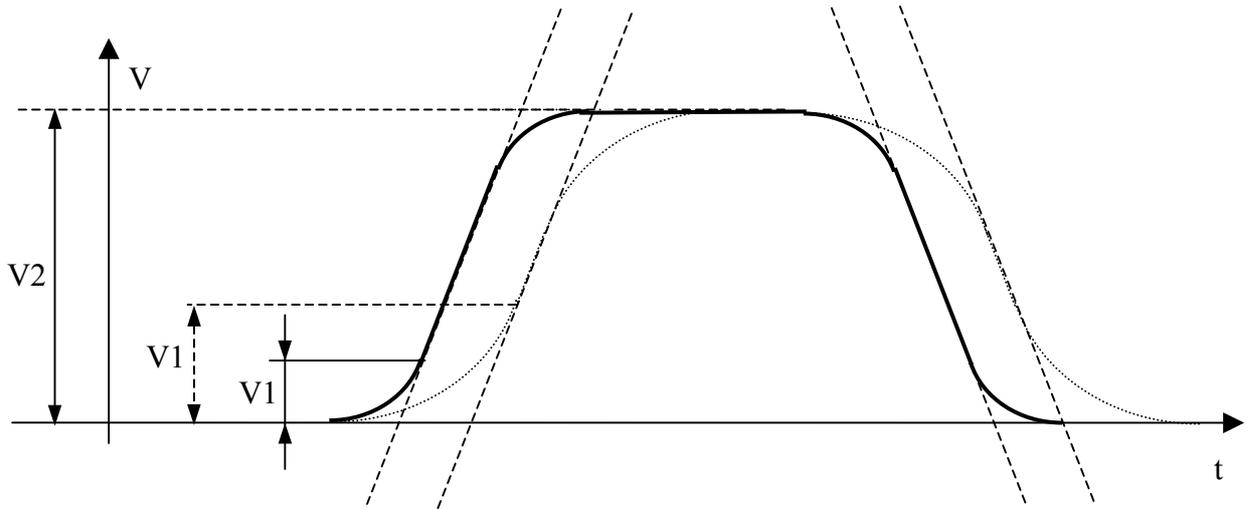


Рисунок 1.2

Практически, значение ускорения для S-образного закона на его линейном участке получается умножением вторых параметров в инструкциях RAP и MAN на **коэффициент 1**.

На рисунке 1.3 показано, как **коэффициент 2** влияет на форму S-образного закона разгона/торможения.



V1 - одна из частей участка V2, где ускорение есть величина непостоянная.

Рисунок 1.3

Из рисунка 1.3 видно, что величина **коэффициента 2** не может быть больше 0,5.

$$V1 = \text{коэффициент 2} * V2.$$

Коэффициент 3 определяет величину ускорения по экспоненциальному закону при скорости, близкой к нулю, через величину ускорения по линейному закону, как показано на рисунке 1.4.

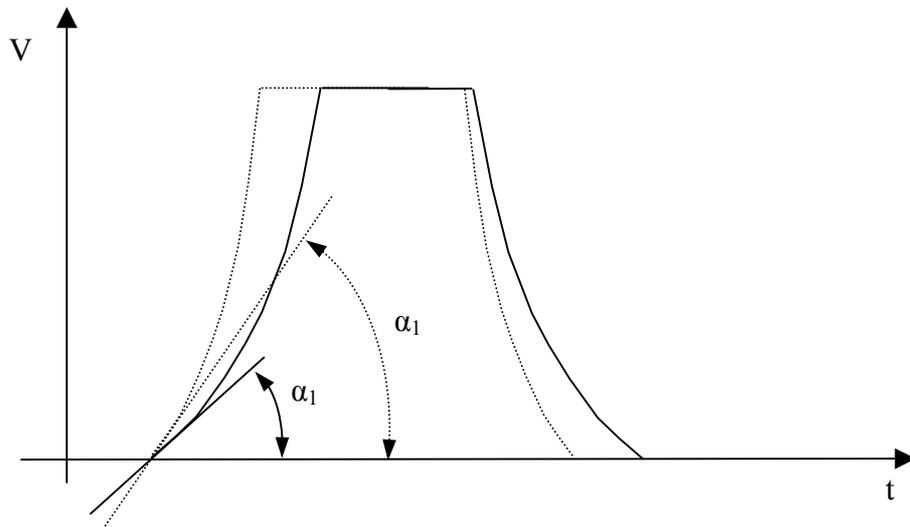


Рисунок 1.4

Коэффициент 4 определяет величину ускорения по экспоненциальному закону при скорости, близкой к максимальной, через величину ускорения по линейному закону в соответствии с рисунком 1.5.

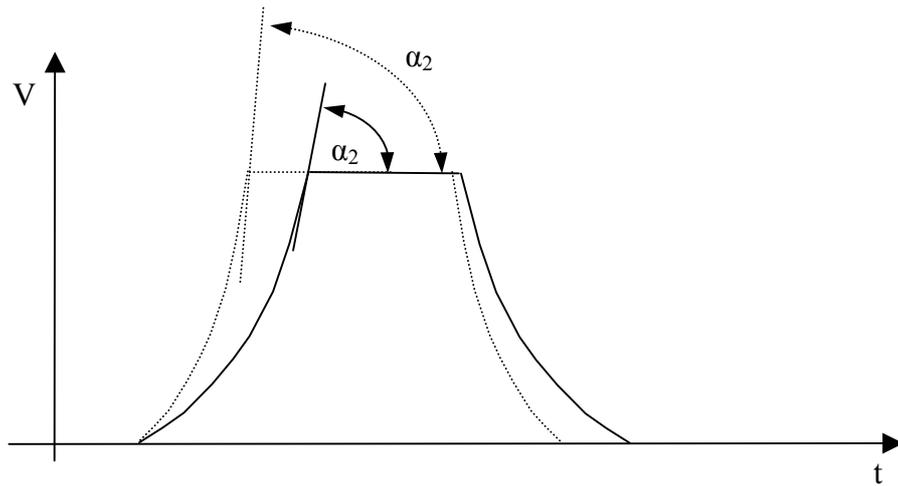


Рисунок 1.5

Пример:

*1

.....
ACC = 2.0, 0.35, 1, 4

*2

NAS = X

TPA = 1,

.....
RAP = 6000, 600

.....

На рисунке 1.6 представлены три графика скорости, которые были получены при выполнении кадра G00G91X500 по трём законам разгона/торможения, использующие ускорение и коэффициенты примера.

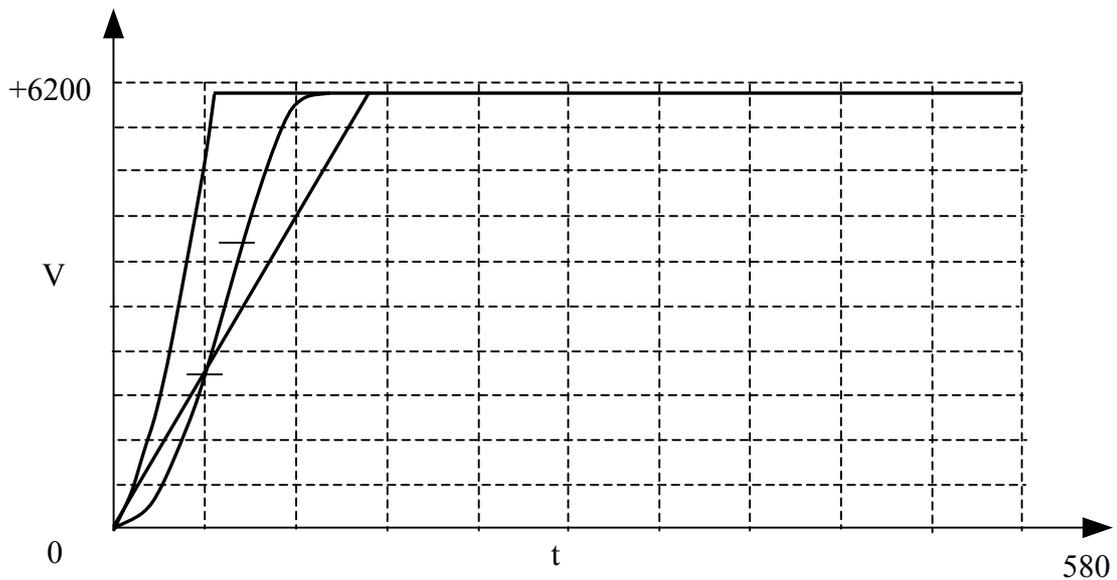


Рисунок 1.6

2. Две зоны оперативных пределов для каждой оси

Для увеличения количества зон оперативных пределов существующая инструкция **LOP** заменена на инструкцию **LOx**.

Переключение с одной оперативной зоны на другую производится через выходной сигнал базового пакета «N».

Установленные зоны оперативных пределов действуют в любом режиме работы УЧПУ («РУЧНОЙ ВВОД КАДРА», «АВТОМАТИЧЕСКИЙ», и т. д.), а также при работе со штурвалом.

2.1. Уровень характеристики

2.1.1. Файл **AXCFIL** (инструкции **LO1**, **LO2**)

Инструкция **LOx** предназначена для определения максимально допустимых перемещений по осям, в которых она установлена. Инструкция записывается в секции 2 файла **AXCFIL** для каждой оси (если требуется) и имеет следующий вид:

Семантика:

LOx = ОП(+), ОП(-).

Формат:

LOx = real, real ,

где:

- x** - номер оперативной зоны (**x** равно «1» или «2»);
- ОП(-)** - значение максимального перемещения в отрицательном направлении (мм/дюйм, градус);
- ОП(+)** - значение максимального перемещения в положительном направлении (мм/дюйм, градус).

Пример:

```
NAS = X
.....
LO1=+999.9999,-999.9999
LO2=+40.9999,-60.9999
```

2.2. Уровень программы логики станка

Выбор одной из 2-х зон оперативных пределов выполняется в любой момент работы установкой сигнала **U10N1** в логический «0» или «1». Зона оперативных пределов **LO1** активна при **U10N1=0**. Зона оперативных пределов **LO2** активна при **U10N1=1**.

ПРИМЕЧАНИЕ - ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ЗОН **LO1** И **LO2** МОЖЕТ БЫТЬ ВЫПОЛНЕНО В ЛЮБОЙ МОМЕНТ ВРЕМЕНИ.

2.3. Уровень применения

Зоны ограничения оперативных пределов, определенные в инструкции **Lox**, действительны в режимах «АВТОМАТИЧЕСКИЙ» («АУТО»), «РУЧНОЙ ВВОД КАДРА» («MDI»), «БЕЗРАЗМЕРНЫЕ РУЧНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ» («MANU») и «ФИКСИРОВАННЫЕ РУЧНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ» («MANJ»). Так как подготовка кадра для выполнения и программа логики станка не синхронизированы между собой, то для более оперативной реакции проверка на вход в активную зону **Lox** проверяется каждый цикл привода, указанный в инструкции **CAS** (секция 1 файла **AXCFIL**).

В режиме ручных перемещений сообщение «ВНЕ ОПЕРАТИВНЫХ ПРЕДЕЛОВ» (Сообщение_4 03) и запрет на дальнейшее движение происходят непосредственно при въезде в активную на данный момент зону **Lox**.

В режимах «РУЧНОЙ ВВОД КАДРА» или «АВТОМАТИЧЕСКИЙ» сообщение «ВНЕ ОПЕРАТИВНЫХ ПРЕДЕЛОВ» (Сообщение_4 03) и запрет на дальнейшее движение происходят при анализе обрабатываемого кадра перед перемещением, заданным в нем, в том случае, если окончание заданного перемещения будет в активной на данный момент зоне **Lox**.

ПРИМЕЧАНИЕ - ЕСЛИ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ЗОН **LO1** И **LO2** ПРОИСХОДИТ В МОМЕНТ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ, И ПРИ ЭТОМ ПОЛОЖЕНИЕ ОСИ ОКАЗЫВАЕТСЯ ВНУТРИ НОВОЙ АКТИВНОЙ ЗОНЫ, ТО ПЕРЕМЕЩЕНИЕ БУДЕТ НЕМЕДЛЕННО ПРЕРВАНО БЕЗ КОНТРОЛИРУЕМОГО ЗАМЕДЛЕНИЯ, И НА ЭКРАН ВЫВОДИТСЯ СООБЩЕНИЕ: «ВХОД НА ОГРАНИЧЕНИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ:» (СООБЩЕНИЕ_4 04). ПРИ ЭТОМ МОГУТ БЫТЬ ПРЕВЫШЕНЫ ПРЕДЕЛЫ, УСТАНОВЛЕННЫЕ В ИНСТРУКЦИИ **SRV**.

Программирование трехбуквенного кода **DLO** позволяет временно заменить значения одного или двух **Lox** на значения, заданные в коде **DLO**.

ПРИМЕЧАНИЕ - ЗАМЕНА ЗНАЧЕНИЙ, ЗАДАННЫХ В **LOX**, НА ЗНАЧЕНИЯ, ЗАДАННЫЕ В **DLO**, ПРОИСХОДИТ ТОЛЬКО В ТОМ СЛУЧАЕ, ЕСЛИ ЗНАЧЕНИЯ КОДА **DLO** МЕНЬШЕ, ЧЕМ ЗНАЧЕНИЯ, ЗАДАННЫЕ В **LOX**. ЕСЛИ ЗНАЧЕНИЯ В КОДЕ **DLO** БОЛЬШЕ, ЧЕМ ЗНАЧЕНИЯ **LO1** И **LO2**, ТО ВОССТАНАВЛИВАЮТСЯ ПРЕЖНИЕ ЗНАЧЕНИЯ **LO1** И **LO2**, ЕСЛИ ОНИ БЫЛИ ЗАМЕНЕНЫ РАНЕЕ.

3. Объемная защищенная зона

Задание объемной защищенной зоны позволяет определить часть пространства, где перемещения запрещены.

Подключение и деактивизация защищенной зоны производится через выходной сигнал базового пакета «N».

3.1. Уровень характеристики

3.1.1. Файл АХСFІL (инструкция СUB)

Инструкция **СUB** предназначена для определения объемной защищенной зоны по трем осям. Инструкция записывается в секции 2 файла **АХСFІL** для каждой оси (если требуется) и имеет следующий вид:

Семантика:

СUB = ОП(+), ОП(-) .

Формат:

СUB = real, real ,

где:

- ОП(-)** - значение защищенной зоны в отрицательном направлении (мм/дюймы);
- ОП(+)** - значение защищенной зоны в положительном направлении (мм/дюймы).

ПРИМЕЧАНИЯ

1. ИНСТРУКЦИЮ **СUB** МОЖНО НЕ ПРОГРАММИРОВАТЬ, ЕСЛИ ДАННАЯ ОСЬ НЕ УЧАСТВУЕТ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ОБЪЕМНОЙ ЗАЩИЩЕННОЙ ЗОНЫ.
2. ИНСТРУКЦИЯ **СUB** НЕ ПРОГРАММИРУЕТСЯ ДЛЯ ОСЕЙ:
 - ВРАЩЕНИЯ (ТРА=4, ТРА=2000);
 - «ОТ ТОЧКИ К ТОЧКЕ» (ТРА=2);
 - ШПИНДЕЛЯ (ТРА=10, ТРА=20, ТРА=80, ТРА=800, ТРА=4000);
 - ВИРТУАЛЬНЫХ (ТРА=100);
 - ПОДЧИНЕННЫХ (ТРА=1000).
3. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ИНСТРУКЦИИ **СUB** ДЛЯ НЕСОВМЕСТИМЫХ С НЕЙ ТИПАМИ ОСЕЙ ПРИВЕДЕТ К **ОШИБКЕ №204** НА СТАДИИ ХАРАКТЕРИЗАЦИИ.
4. ОШИБКА 204 - ИНСТРУКЦИЯ **СUB**, **SW1** ИЛИ **SW2** НЕДОПУСТИМА ДЛЯ ДАННОГО ТИПА ОСИ.
5. **ОШИБКА 207** - КОЛИЧЕСТВО ОСЕЙ С ИНСТРУКЦИЕЙ **СUB** БОЛЬШЕ ТРЁХ.

Пример: NAS = X

 CUB=-49.9999,-79.9999
 NAS = Y

 CUB=-49.9999,-79.9999
 NAS = Z

 CUB=-49.9999,-79.9999

3.1.2. Файл PGCFIL (инструкция САХ)

Инструкция САХ предназначена для указания имен осей, определяющих объемную защищенную зону по трем осям. Инструкция записывается в секции 5 файла PGCFIL и имеет следующий вид:

Семантика:

САХ = ИМЯ ОСИ 1, ИМЯ ОСИ 2, ИМЯ ОСИ 3 .

Формат:

САХ = символ ASCII, символ ASCII, символ ASCII ,

где:

ИМЯ ОСИ x - последовательность из трех имен осей, которые определяют объемную защищенную зону.

ПРИМЕЧАНИЕ - ОШ. 141 - ось, указанная в инструкции САХ, не имеет инструкции CUB в файле AXCFIL.

3.2. Уровень программы логики станка

Подключение/отключение объявленной при характеристике объемной защищенной зоны выполняется в любой момент работы установкой сигнала U10N0 в логическую «1» или «0» соответственно.

ПРИМЕЧАНИЕ - ПОДКЛЮЧЕНИЕ/ОТКЛЮЧЕНИЕ ЗОНЫ МОЖЕТ БЫТЬ ВЫПОЛНЕНО В ЛЮБОЙ МОМЕНТ ВРЕМЕНИ.

3.3. Уровень применения

Задание объемной защищенной зоны позволяет определить часть пространства, где три оси не могут находиться одновременно.

Объемная защищенная зона действует в режимах «АВТОМАТИЧЕСКИЙ» («АУТО»), «РУЧНОЙ ВВОД КАДРА» («MDI»), «БЕЗРАЗМЕРНЫЕ РУЧНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ» («MANU») и «ФИКСИРОВАННЫЕ РУЧНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ» («MANJ»). Так как подготовка кадра для выполнения и программа логики станка не синхронизированы между собой, то для более оперативной реакции проверки на вход в объемную защищенную зону проверяется каждый цикл привода, указанный в инструкции CAS (секция 1 файла AXCFIL).

В режимах «БЕЗРАЗМЕРНЫЕ РУЧНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ» («MANU») и «ФИКСИРОВАННЫЕ РУЧНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ» («MANJ») сообщение «ВНЕ ОПЕРАТИВНЫХ ПРЕДЕЛОВ» (Сообщение_4 03) и запрет на дальнейшее движение в данном направлении происходят непосредственно при въезде в активизированную объемную защищенную зону.

В режимах «РУЧНОЙ ВВОД КАДРА» или «АВТОМАТИЧЕСКИЙ» сообщение «ВНЕ ОПЕРАТИВНЫХ ПРЕДЕЛОВ» (Сообщение_4 03) и запрет на дальнейшее движение происходят при анализе обрабатываемого кадра перед перемещением, заданным в нем, в том случае, если окончание заданного перемещения будет в активной на данный момент зоне.

ПРИМЕЧАНИЯ

1. ВХОД В ЗАЩИЩЕННУЮ ЗОНУ **СУВ** И СООБЩЕНИЕ ОБ ЭТОМ ПРОИСХОДЯТ ТОЛЬКО В ТОТ МОМЕНТ ВРЕМЕНИ, КОГДА В ЭТУ ЗОНУ ВХОДЯТ ВСЕ ТРИ ОСИ, ИМЕЮЩИЕ ИНСТРУКЦИЮ **СУВ**, ПРИ **U10N0=1**. ТАКИМ ОБРАЗОМ, ЕСЛИ ТОЛЬКО ОДНА ИЛИ ДВЕ ОСИ ИЗ 3-Х, ОБЪЯВЛЕННЫХ В ИНСТРУКЦИИ **САХ**, НАХОДЯТСЯ В ЗАЩИЩЕННОЙ ЗОНЕ, ТО ЭТОГО НЕДОСТАТОЧНО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВХОДА В ОБЪЕМНУЮ ЗАЩИЩЕННУЮ ЗОНУ И ОСТАНОВКИ ДВИЖЕНИЯ ОСЕЙ.
2. ЕСЛИ АКТИВИЗАЦИЯ ЗОНЫ ПРОИСХОДИТ В МОМЕНТ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ, И ПРИ ЭТОМ ПОЛОЖЕНИЕ ВСЕХ ТРЕХ ОСЕЙ ОКАЗЫВАЕТСЯ ВНУТРИ ЭТОЙ ЗОНЫ, ТО ПЕРЕМЕЩЕНИЕ БУДЕТ НЕМЕДЛЕННО ПРЕРВАНО БЕЗ КОНТРОЛИРУЕМОГО ЗАМЕДЛЕНИЯ, И НА ЭКРАН ВЫВОДИТСЯ СООБЩЕНИЕ: «ВХОД НА ОГРАНИЧЕНИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ» (СООБЩЕНИЕ_4 04). ПРИ ЭТОМ МОГУТ БЫТЬ ПРЕВЫШЕНЫ ПРЕДЕЛЫ, УСТАНОВЛЕННЫЕ В ИНСТРУКЦИИ **SRV**.
3. КОНТРОЛЬ ВХОДА ОСЕЙ В ЗАЩИЩЕННУЮ ЗОНУ ПРОИСХОДИТ КАЖДЫЙ ТИК ПРИВОДА, ОПРЕДЕЛЕННЫЙ В ИНСТРУКЦИИ **CAS** (СЕКЦИЯ 1 ФАЙЛА **AXCFIL**).
4. ОБЪЕМНАЯ ЗАЩИЩЕННАЯ ЗОНА И ЗАПРЕЩЕННАЯ ЗОНА, ОПРЕДЕЛЕННАЯ В ТРЁХБУКВЕННОМ КОДЕ **ASC**, МОГУТ БЫТЬ АКТИВНЫ И КОНТРОЛИРОВАТЬСЯ ОДНОВРЕМЕННО.

4. Контролируемые зоны по осям

Задание контролируемых зон (**SWx**) позволяет определить для программы логики станка конкретное местоположение (зону размещения) оси.

4.1. Уровень характеристики

4.1.1. Файл **AXCFIL** (инструкции **SW1-SW4**)

Инструкция **SWx** предназначена для определения от одной до четырех контролируемых зон для каждой оси. Инструкция записывается в секции 2 файла **AXCFIL** для каждой оси (если требуется) и имеет следующий вид:

Семантика:

SW1 = ОП(+), ОП(-), сигнал PLC
SW2 = ОП(+), ОП(-), сигнал PLC
SW3 = ОП(+), ОП(-), сигнал PLC
SW4 = ОП(+), ОП(-), сигнал PLC

Формат:

SWx = real, real ,

где:

x - номер контролируемой зоны (**x=1÷4**);
ОП(-) - значение контролируемой зоны в отрицательном направлении;
ОП(+) - значение контролируемой зоны в положительном направлении;
сигнал PLC - сигнал пакета «**K**» или «**N**», который будет динамически менять свое состояние при входе и выходе из контролируемой зоны, с которой он определен (см. уровень программы логики станка).

ПРИМЕЧАНИЯ

1. ЗНАЧЕНИЯ ОП ПРОГРАММИРУЮТСЯ:

- В ММ/ДЮЙМАХ - для линейной оси;
- В ПОЗИЦИЯХ - для осей «от точки к точке»;
- В ГРАДУСАХ - для осей вращения и шпинделя с датчиком.

2. ИНСТРУКЦИИ **SWx** НЕ ПРОГРАММИРУЮТСЯ для осей:

- ШПИНДЕЛЬ БЕЗ ДАТЧИКА (ТРА=10);
- ВИРТУАЛЬНЫЕ (ТРА=100);
- ПОДЧИНЕННЫЕ (ТРА=1000).

3. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ИНСТРУКЦИИ **SWx** для несовместимых с ней типами осей приведет к **ОШИБКЕ №204** на стадии характеристики.

- 4. **ОШ 204** - ИНСТРУКЦИЯ **CUB**, **SW1** ИЛИ **SW2** НЕДОПУСТИМА ДЛЯ ДАННОГО ТИПА ОСИ.
- 5. **ОШ 205** - ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИГНАЛОВ **PLC** ПАКЕТА «**A**» В ИНСТРУКЦИИ **SWx** НЕДОПУСТИМО.

Пример: NAS = X
.....
SW1=-49.9999, -79.9999, I109K30
SW2=79.9999, 49.9999, I109K31
(SW1=-49.9999, -79.9999, I250N0
SW2=79.9999, 49.9999, I250N1)
SW4=69.9999, 70.9999, I109K20

4.2. Уровень программы логики станка

Для контроля местоположения осей в зонах, определенных в инструкции **SWx**, в пакете «**K**» или «**N**» разработчик программы логики станка должен зарезервировать сигналы, которые будут закреплены за зонами **SWx** до определения их в инструкции **SWx** для конкретной оси в файле **AXCFIL**. Сигнал, закрепленный за конкретной зоной **SWx** по оси, устанавливается программным обеспечением в состояние логической «1», если данная ось находится в пределах контролируемой зоны **SWx**, и сбрасывается в логический «0», если данная ось выходит за пределы контролируемой зоны **SWx**.

ПРИМЕЧАНИЕ - СИГНАЛЫ **PLC** НЕ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ВНУТРИ БАЗОВОЙ ОБЛАСТИ ИНТЕРФЕЙСНЫХ СИГНАЛОВ ПАКЕТА «**K**» ИЛИ «**N**» ДЛЯ ВСЕХ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ПРОЦЕССОВ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИГНАЛОВ ПАКЕТА «**A**» НЕДОПУСТИМО.

4.3. Уровень применения

Значения состояния сигналов, зарезервированные в пакете «**K**» или «**N**», используются при применении УЧПУ к управляемому оборудованию.

5. Компенсация дрейфа приводов

Функция компенсации дрейфа приводов действительна для всех интерполируемых осей. Данная функция конфигурируется для каждой оси отдельно.

5.1. Уровень характеристики

5.1.1. Файл AXCFIL (инструкция GAS)

Инструкция **GAS** файла **AXCFIL** дополнена новыми параметрами:

- параметр 3;
- параметр 4.

Эти параметры предназначены для чтения и компенсации дрейфа привода. Инструкция записывается в секции 2 файла **AXCFIL** для каждой оси и имеет следующий вид:

Семантика:

GAS = параметр 1, параметр 2, параметр 3, параметр 4.

Формат:

GAS = real, real, символ PLC, символ PLC ,

где:

- | | |
|--------------------------------|--|
| параметр 1 и параметр 2 | - см. «Руководство по характеристике»; |
| параметр 3 | - сигнал PLC для чтения дрейфа приводов; |
| параметр 4 | - сигнал PLC для компенсации дрейфа приводов. |

ПРИМЕЧАНИЕ - СИГНАЛЫ PLC НЕ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ВНУТРИ БАЗОВОЙ ОБЛАСТИ ИНТЕРФЕЙСНЫХ СИГНАЛОВ ПАКЕТА «K» ИЛИ «N» ДЛЯ ВСЕХ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ПРОЦЕССОВ.

Пример: NAS = X

```

.....
GAS=-.05, , U220K0, U220K1
(GAS=-.05, , ,)
NAS = Y
.....
GAS=-.05, , U220K2, U220K3
(GAS=-.05, , ,)
NAS = S
.....
GAS=, , U220K3, U220K4
(GAS=, , ,)

```

5.2. Уровень программы логики станка

Чтение дрейфа привода производится при установке сигнала **PLC**, определенного в инструкции **GAS** (**параметр 3**), в состояние «1».

Компенсация дрейфа привода производится при установке сигнала **PLC**, определенного в инструкции **GAS** (**параметр 4**), в состояние «1».

ПРИМЕЧАНИЯ

1. ДЛЯ ПРАВИЛЬНОЙ КОМПЕНСАЦИИ ДРЕЙФА ПРИВОДОВ КООРДИНАТНЫХ ОСЕЙ ЧТЕНИЕ ДРЕЙФА ПРИВОДОВ (СИГНАЛ **PLC** - **ПАРАМЕТР 3** ИНСТРУКЦИИ **GAS**) НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНЯТЬ, ЕСЛИ ПРОЦЕСС НАХОДИТСЯ В СОСТОЯНИИ **STAND-BY** (**I00K04=1**).

ПРИМЕР:

```
U220K0=I00K04*U157K0  
U220K1=/U220K0
```

2. ДЛЯ ПРАВИЛЬНОЙ КОМПЕНСАЦИИ ДРЕЙФА ШПИДЕЛЯ НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНИТЬ СЛЕДУЮЩУЮ ПРОЦЕДУРУ:
 - ВКЛЮЧИТЕ СТАНОК И ВВЕДИТЕ КОМАНДУ **S0M03**;
 - КОНТРОЛИРУЙТЕ ВЕЛИЧИНУ ДРЕЙФА ШПИДЕЛЯ ПО ИНДИКАЦИИ;
 - ЗАДАЙТЕ **S<ЗНАЧЕНИЕ>**, РАВНОЕ ДРЕЙФУ И ОБРАТНОЕ ЕГО НАПРАВЛЕНИЮ (НАПРАВЛЕНИЕ ВЫБЕРИТЕ ФУНКЦИЯМИ **M03** ИЛИ **M04**), И КОНТРОЛИРУЙТЕ ОСТАНОВ ВРАЩЕНИЯ ШПИДЕЛЯ ИЛИ ВРАЩЕНИЕ В ДОПУСТИМЫХ ПРЕДЕЛАХ;
 - УСТАНОВИТЕ СИГНАЛ **PLC** ДЛЯ ЧТЕНИЯ ДРЕЙФА ШПИДЕЛЯ (**ПАРАМЕТР 3**) В «1»;
 - УСТАНОВИТЕ СИГНАЛ **PLC** ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ ДРЕЙФА ШПИДЕЛЯ (**ПАРАМЕТР 4**) В «1» СРАЗУ ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРЕДЫДУЩЕГО ДЕЙСТВИЯ.
3. ПРИ УСТАНОВКЕ СИГНАЛА **PLC** (**ПАРАМЕТР 3 GAS**) В «1» СИГНАЛ **PLC** (**ПАРАМЕТР 4 GAS**) ДОЛЖЕН БЫТЬ СБРОШЕН В «0», Т.К. ПОСЛЕДНИЙ ИМЕЕТ БОЛЕЕ ВЫСОКИЙ ПРИОРИТЕТ.
4. В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ УСТАНОВКУ КОМПЕНСАЦИИ ДРЕЙФА ПРИВОДОВ МОЖНО ВЫПОЛНИТЬ ПОВТОРНО НЕОГРАНИЧЕННОЕ КОЛИЧЕСТВО РАЗ, НО ТОЛЬКО С ВЫПОЛНЕНИЕМ ВЫШЕОПИСАННЫХ УСЛОВИЙ.

6. Контроль трехбуквенных кодов управления технологией в программе логики станка

6.1. Уровень программы логики станка

Для контроля состояния трехбуквенных кодов, используемых в процессе выполнения УП, в интерфейсе пакета «N» выделены 10 сигналов: **I00N8 – I00N17**. Соответствие сигналов и трехбуквенных кодов см. в таблице 19.2. Описание трехбуквенных кодов, используемых в технологическом процессе выполнения УП, приведено в документах «Руководство по характеристизации» и «Руководство оператора».

7. Вывод ошибки кругового контура

Вывод ошибки кругового контура осуществляется в режиме осциллографа в реальном времени при выполнении кадра круговой интерполяции.

7.1. Установка/удаление режима осциллографа

7.1.1. Установка режима осциллографа выполняется командой **DBT**.

Семантика:

DBT , параметр 1, параметр 2 ,

где:

- параметр 1** -временной интервал (тик) вывода на осциллограф точки; значение тика должно быть равно или кратно больше значения, установленного в инструкцию **TIM** (секция 1 файла **AXCFIL**); временные интервалы на диаграмме откладываются по горизонтали;
- параметр 2** -параметр может принимать значения:
«1» - однократный режим вывода;
«2» - непрерывный режим вывода.

Пример: **DBT,2,1** -выполняется нажатием клавиши «ENTER».

7.1.2. Удаление режима осциллографа выполняется командой **DBT** без параметров.

ПРИМЕЧАНИЕ - ПЕРЕД УСТАНОВКОЙ РЕЖИМА ОСЦИЛЛОГРАФА КОМАНДОЙ **DBT** РЕЖИМ ГРАФИКИ ДОЛЖЕН БЫТЬ ОТКЛЮЧЕН КОМАНДОЙ **DCG**.

7.2. Установка границ выводимой величины

7.2.1. Установка граничных значений для выводимой на осциллограф величины выполняется командой **GSE**. Эти значения на диаграмме откладываются по вертикали.

Семантика:

GSE, параметр 1, параметр 2, параметр 3, параметр 4 ,

где:

- параметр 1** -имя выводимой величины:
- **V** -код скорости движения по оси, выдаваемый на ЦАП;
 - **E** -рассогласование по оси (в импульсах);
 - **R** -ошибка выполнения кругового контура **R=R1-R2** (в мм), где:

R1 -расчетный радиус;
R2 -действительный радиус для конкретного интервала времени.

- **F** -реальная скорость по профилю, количество импульсов/тик привода;
- **C** -величина компенсации измерительной системы (в импульсах).

параметр 2 -имя оси, для которой строится диаграмма;
параметр 3 -нижняя граница диапазона значений;
параметр 4 -верхняя граница диапазона значений.

Пример: GSE,R,X,-0.05,0.05 -выполняется нажатием клавиши «ENTER».

Примечание - для вывода на осциллограф ошибки выполнения кругового контура **параметр 2** должен быть именем оси, участвующей в этой интерполяции.

7.2.2. Клавиша «DEL» используется для остановки вывода осциллограммы на экран. При этом данные экрана (последние 560 точек) записываются в файлы с именами **GSEFI_x**, где **x** может принимать значения от 1 до 9.

Повторное нажатие клавиши «DEL» инициирует продолжение вывода осциллограммы.

8. Компенсация трения и управление коэффициентом скоростной составляющей ПИД регулятора

8.1. Уровень характеристики

8.1.1. Файл **AХCFIL** (инструкция **FRC**)

Инструкция **FRC** предназначена для определения параметров, влияющих на динамику движения интерполируемой оси. Инструкция записывается в секции 2 файла **AХCFIL** для каждой оси (если требуется).

Семантика:

FRC = параметр 1, параметр 2, параметр 3, параметр 4, параметр 5, параметр 6, параметр 7, параметр 8, параметр 9.

Формат:

FRC = word, real, real, real, real, real, real, real, сигнал PLC ,

где:

- параметр 1** - время действия компенсации трения, выраженное в миллисекундах;
- параметр 2** - значение максимальной величины компенсации трения: ΔV_{max} , (мм/мин);
- параметр 3** - значение минимальной величины компенсации трения: ΔV_{min} , (мм/мин);
- параметр 4** - граница ускорения **A1**, (мм/с²);
- параметр 5** - граница ускорения **A2**, (мм/с²);
- параметр 6** - граница ускорения **A3**, (мм/с²);
- параметр 7** - значение коэффициента дифференциальной составляющей ПИД регулятора (по умолчанию равен «1»);
- параметр 8** - значение коэффициента интегральной составляющей ПИД регулятора (по умолчанию равен «0»);
- параметр 9** - сигнал **PLC** пакета «**K**» или «**N**», который будет активизировать или деактивизировать параметры инструкции **FRC**. Этот сигнал не должен быть внутри базовой области интерфейсных сигналов пакета «**K**» или «**N**» для всех определенных процессов. Каждая ось, содержащая инструкцию **FRC**, может иметь индивидуальный сигнал

активизации ее параметров или один общий сигнал с другими осями.

Пример: NAS = X

 FRC= 10 , 50, 10, 50, 100, 300, 0.95, 0.5, U110K30

ОШ.212 - ИНСТРУКЦИЯ **FRC** ДОЛЖНА БЫТЬ ОБЪЯВЛЕНА ДЛЯ ОСИ ПОСЛЕ ИНСТРУКЦИИ **GMO**.

8.2. Уровень программы логики станка

Для активизации или деактивизации параметров инструкции **FRC** необходимо установить сигнал **PLC** (**параметр 8**), записанный в ней, в «1» или «0» соответственно. Сигнал **PLC** может быть установлен из программы логики станка или из управляющей программы.

ПРИМЕЧАНИЕ - СИГНАЛЫ **PLC** НЕ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ВНУТРИ БАЗОВОЙ ОБЛАСТИ ИНТЕРФЕЙСНЫХ СИГНАЛОВ ПАКЕТА «**K**» ИЛИ «**N**» ДЛЯ ВСЕХ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ПРОЦЕССОВ.

8.3. Уровень применения

При переходе из квадранта в квадрант по круговому контуру оси имеют точки смены направления движения. В этих точках скорость движения оси равна нулю (рисунок 8.1), и дальнейшее ее движение требует преодоление силы трения покоя в механизмах станка (в редукторах, в направляющих осях), что приведет в этот момент к увеличению ошибки. Правильно подобранная компенсация силы трения покоя уменьшит эту ошибку и улучшит точность кругового контура. Подбор параметров для компенсации трения выполняется с помощью осциллографирования ошибки кругового контура при выполнении кадра круговой интерполяции. Это осуществляется в режиме осциллографа.

Сила трения покоя в точках смены направления движения оси компенсируется для нее кратковременным набросом кода скорости. Компенсация силы трения покоя выполняется независимо от кода скорости, рассчитанной интерполятором для движения оси по контуру.

В простейшем случае для задания компенсации трения достаточно задать значения для **параметра 1** и **параметра 3** (значения **параметров 2, 4, 5, и 6** равны «0»).

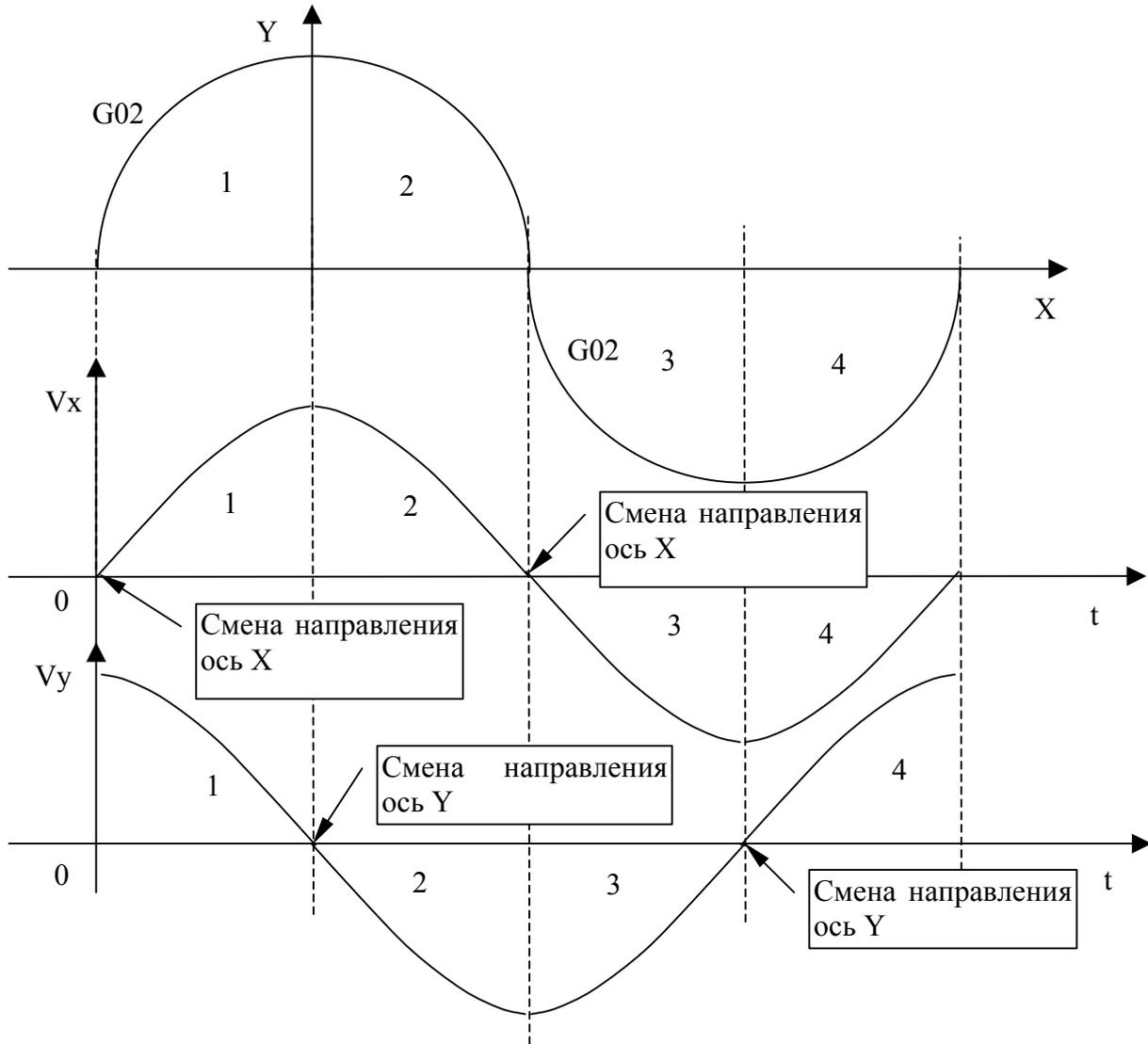


Рисунок 8.1

В некоторых случаях значение величины компенсации трения покоя не постоянно на всем диапазоне ускорений, получаемых на разных скоростях и радиусах круга. Так, например, для высокого уровня ускорения требуется меньшая компенсация силы трения покоя, чем для низкого уровня ускорений. Для оптимизации коррекции силы трения покоя весь диапазон ускорений можно разбить максимально на четыре интервала, устанавливая граничные значения в **параметры 2, 3, 4, 5 и 6**.

Значение величины компенсации трения покоя для каждого интервала в ПрО рассчитываются по формулам, как показано на рисунке 8.2.

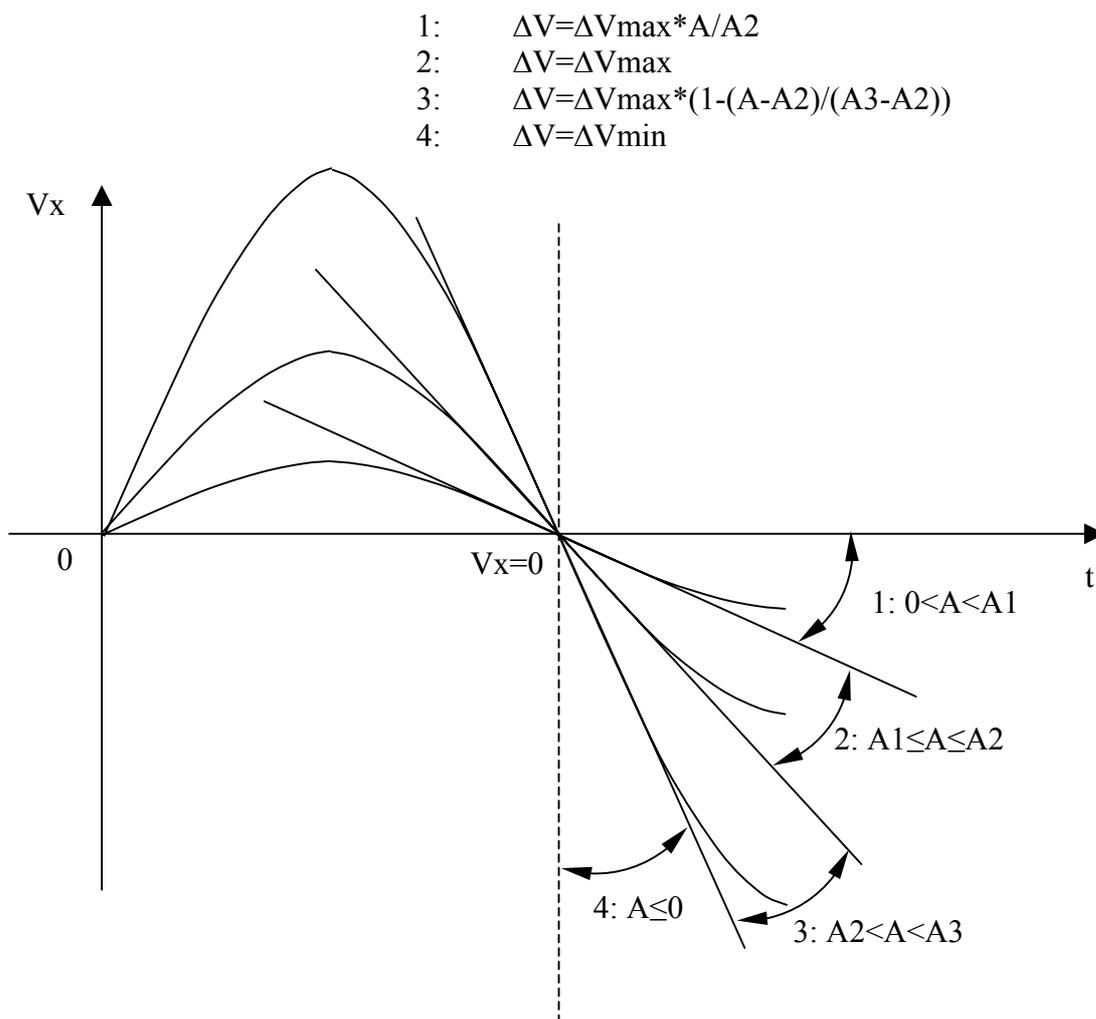


Рисунок 8.2

Коэффициент, определенный в **парамetre 7**, позволяет активно управлять величиной дифференциальной составляющей ПИД регулятора при скоростной компенсации. Если значение **парамetra 7** отсутствует или равно «0», то оно автоматически примет значение «1».

Коэффициент, определенный в **парамetre 8**, позволяет активно управлять величиной интегральной составляющей ПИД регулятора при скоростной компенсации. Если значение **парамetra 8** отсутствует, то оно автоматически примет значение «0».

ПРИМЕЧАНИЕ - ДЕЙСТВИЕ **ПАРАМЕТРА 7** И **ПАРАМЕТРА 8** НЕ ЗАВИСИТ ОТ СОСТОЯНИЯ СИГНАЛА **PLC** (**ПАРАМЕТР 9**) В ИНСТРУКЦИИ **FRC**.

9. Сплайновая интерполяция

9.1. Уровень применения

Сплайновая интерполяция применяется, чтобы соединить заданную последовательность отдельных точек в гладкий непрерывный контур.

Существуют различные типы сплайнов, но в ПрО сейчас реализован «С» – сплайн.

«С» – сплайн обеспечивает гладкий контур с точным прохождением через все точки сплайна, с непрерывной кривизной и возможностью задания условий на его краях.

9.1.1. Начало и конец определения сплайна

Точки сплайна должны быть определены между кодами **BSP** и **ESP**.

- **BSP** – начало определения сплайна;
- **ESP** – конец определения сплайна.

Семантика:

(BSP, Имя оси абсциссы, Имя оси ординаты, n);
(ESP) ,

где:

n – параметр, задающий различные условия на краях сплайна:
при **n=0**:

- кривизна в первой точке сплайна равна «0»;
- кривизна в последней точке сплайна равна «0»;

при **n=1**:

- движение в первой точке сплайна направлено по касательной;
- кривизна в последней точке равна «0»;

при **n=2**:

- кривизна в первой точке сплайна равна «0»;
- движение в последней точке сплайна направлено по касательной;

при **n=3**:

- движение в первой точке сплайна направлено по касательной;
- движение в последней точке сплайна направлено по касательной.

ПРИМЕЧАНИЕ – НАПРАВЛЕНИЕ КАСАТЕЛЬНОЙ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ В КАДРЕ С ПЕРЕМЕЩЕНИЕМ ПО **G01/G00**, КОТОРЫЙ УСТАНОВЛЕН МЕЖДУ КОДОМ **BSP** И КАДРОМ С ФУНКЦИЕЙ **G06**, А ТАКЖЕ В КАДРЕ С ПЕРЕМЕЩЕНИЕМ ПО **G01/G00** ПЕРЕД КОДОМ **ESP**.

9.1.2. Функция сплайновой интерполяции G06

Кадры, записанные после функции **G06**, определяют точки сплайна. Функция **G06** – модальная (действует до отмены функцией из своей группы). Функция **G06** находится в одной группе с функциями, определяющими другие типы интерполяции: **G00**, **G01**, **G02/G03**, **G33**.

Семантика:

G06[Другие G][Оси][Подача][Вспомогательные функции].

ПРИМЕЧАНИЯ

2. ФУНКЦИЯ **G06** НЕ МОЖЕТ БЫТЬ ЗАДАНА В ОДНОМ КАДРЕ СО СЛЕДУЮЩИМИ **G**-ФУНКЦИЯМИ: 00, 01, 02, 03, 06, 17, 18, 19, 20, 21, 33, 72, 73, 74, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 89.

3. СООБЩЕНИЕ 4__77 (НЕКОНГРУЭНТНЫЙ ПРОФИЛЬ) БУДЕТ ВЫВЕДЕНО В СЛУЧАЕ ЕСЛИ:

- КООРДИНАТЫ ДВУХ СОСЕДНИХ ТОЧЕК СПЛАЙНА СОВПАДАЮТ;
- КООРДИНАТА ПЕРВОЙ ТОЧКИ СПЛАЙНА СОВПАДАЕТ С КООРДИНАТОЙ В КАДРЕ С **G00/G01** ПОСЛЕ КОДА **BSP**;
- КООРДИНАТА ПОСЛЕДНЕЙ ТОЧКИ СПЛАЙНА СОВПАДАЕТ С КООРДИНАТОЙ В КАДРЕ С **G00/G01** ПЕРЕД КОДОМ **ESP**;
- КАДРОВ С **G01/G00** МЕЖДУ КОДОМ **BSP** И ФУНКЦИЕЙ **G06** БОЛЬШЕ ОДНОГО;
- КАДРОВ С **G01/G00** МЕЖДУ КОДОМ ПОСЛЕДНЕЙ ТОЧКИ СПЛАЙНА И КОДОМ **ESP** БОЛЬШЕ ОДНОГО;
- РАДИУС КРИВИЗНЫ В КАКОЙ-ЛИБО ТОЧКЕ КОНТУРА МЕНЬШЕ РАДИУСА ИНСТРУМЕНТА.

3. БЛОК (**BSP** – **ESP**) НЕЛЬЗЯ РАЗМЕЩАТЬ ВНУТРИ ТРЕТЬЕЙ ВЛОЖЕННОСТИ (**RPT** – **ERP**).

На рисунке 9.1 а) представлен «С» – сплайн, когда движение в первой и/или последней точке сплайна **P0** направлено по касательной. Направление касательной определяет направление отрезка (**P;P0**), если точка **P0** – первая точка сплайна или направление отрезка (**P0;P**), если точка **P0** – последняя точка сплайна. Точки **P0**, **P1**, **P2**, **P3**, **P4** – точки сплайна. Точка **P** не является точкой сплайна.

На рисунке 9.1 б) представлен «С» – сплайн, когда кривизна в первой и/или последней точке сплайна **P0** равна «0» и не зависит от направления отрезков (**P;P0**) или (**P0;P**).

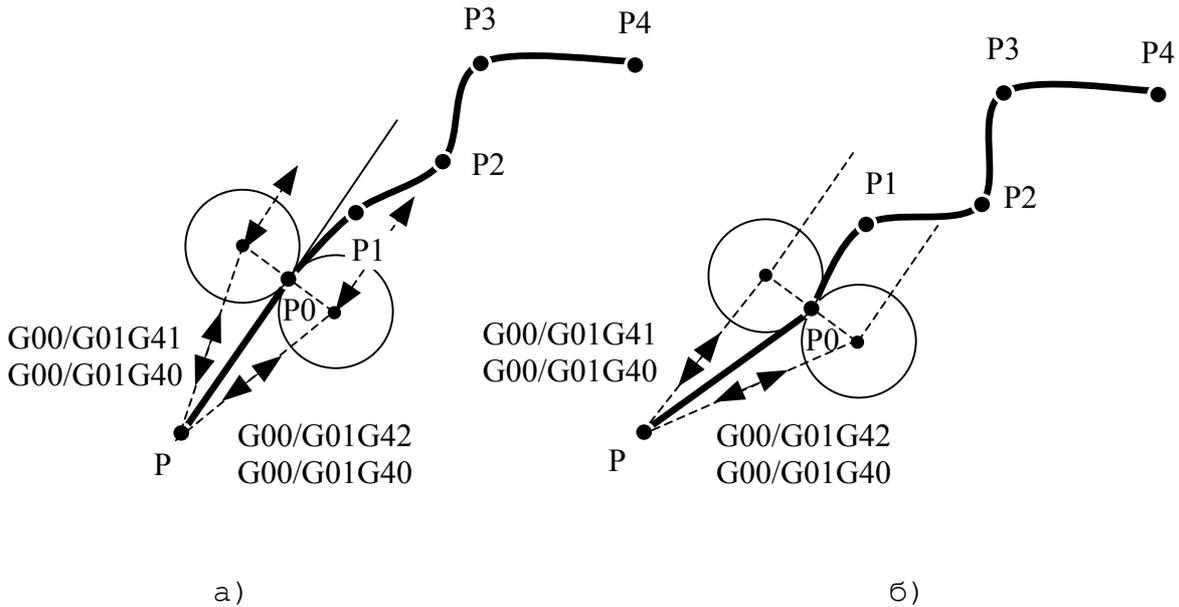


Рисунок 9.1

Структура задания сплайна:

```
(BSP, Имя оси абсциссы, Имя оси ординаты, n)
G01[Другие G][Оси][Подача][Вспомогательные функции]
G06[Другие G][Оси][Подача][Вспомогательные функции]
(точка сплайна 1)
(точка сплайна 2)
.....
.....
(точка сплайна m)
G01[Другие G][Оси][Подача][Вспомогательные функции]
(ESP)
```

ПРИМЕЧАНИЯ

1. ПЕРЕД ЗАДАНИЕМ СПЛАЙНОВОЙ ИНТЕРПОЛЦИИ КОДОМ **BSP** ФУНКЦИИ КОРРЕКЦИИ НА РАДИУС ИНСТРУМЕНТА **G41/G42** ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАКРЫТЫ ФУНКЦИЕЙ **G40**.
2. ЕСЛИ В СПЛАЙНОВОЙ ИНТЕРПОЛЯЦИИ ТРЕБУЕТСЯ КОРРЕКЦИЯ НА РАДИУС ИНСТРУМЕНТА, ТО ЕЕ НЕОБХОДИМО УСТАНОВЛИВАТЬ ВНУТРИ БЛОКА (**BSP** - **ESP**) В КАДРЕ С ФУНКЦИЕЙ **G01 (G00)** ПРИ ПОДХОДЕ К ПЕРВОЙ ТОЧКЕ СПЛАЙНА.
3. ОТМЕНА КОРРЕКЦИИ НА РАДИУС ИНСТРУМЕНТА УСТАНОВЛИВАЕТСЯ ВНУТРИ БЛОКА (**BSP** - **ESP**) В КАДРЕ С ФУНКЦИЕЙ **G01 (G00)** ПОСЛЕ ПОСЛЕДНЕЙ ТОЧКИ СПЛАЙНА.

10. Функция контроля заданной скорости

10.1. Уровень характеристики

10.1.1. Файл АХСFІL (инструкция GМ0). Контроль нулевой скорости для координатной оси

Инструкция GМx файла АХСFІL дополнена новыми параметрами:

- параметр4;
- параметр5.

Эти параметры предназначены для контроля нулевой скорости для координатной оси. Инструкция записывается в секции 2 файла АХСFІL для каждой оси (если требуется) и имеет следующий вид:

Семантика:

GМx = параметр1, параметр2, параметр3, параметр4, параметр5.

Формат:

GМx = real, real, real, real, символ PLC ,

где:

параметр1 – параметр3 – см. «Руководство по характеристике»;

параметр4 – пороговое значение скорости оси;

параметр5 – сигнал пакета «K» или «N», который будет устанавливаться в «1» каждый раз, когда скорость будет меньше значения, установленного в параметре4.

ПРИМЕЧАНИЕ – ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА4 ПРОГРАММИРУЕТСЯ:

- В ММ/МИН, ДЮЙМ/МИН – ДЛЯ ЛИНЕЙНОЙ ОСИ;
- В ГРАДУСАХ/МИН – ДЛЯ ОСЕЙ ВРАЩЕНИЯ.

10.1.2. Файл АХСFІL (инструкции GМ1-4, РОМ). Контроль нулевой или заданной скорости вращения шпинделя.

Инструкция GМx файла АХСFІL дополнена новыми параметрами:

- параметр4;
- параметр5.

Эти параметры предназначены для контроля нулевой скорости вращения шпинделя. Инструкция записывается в секции 2 файла АХСFІL для оси шпинделя с датчиком и имеет следующий вид:

Семантика:

GMx = параметр1, параметр2, параметр3, параметр4, параметр5.

Формат:

GMx = real, real, real, real, символ PLC ,

где:

- параметр1 – параметр3** – см. «Руководство по характеристике»;
- параметр4** – пороговое значение скорости вращения шпинделя (об/мин) при задании команды **S0M03**;
- параметр5** – сигнал пакета «**K**» или «**N**», который будет устанавливаться в «1» каждый раз, когда скорость будет меньше значения, установленного в **параметре4** при задании команды **S0M03**.

ПРИМЕЧАНИЕ – ПАРАМЕТР4 И ПАРАМЕТР5 БУДУТ УЧИТЫВАТЬСЯ ТОЛЬКО В ИНСТРУКЦИИ GM1 (ПЕРВЫЙ ДИАПАЗОН). СИГНАЛЫ PLC НЕ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ВНУТРИ БАЗОВОЙ ОБЛАСТИ ИНТЕРФЕЙСНЫХ СИГНАЛОВ ПАКЕТА «K» ИЛИ «N» ДЛЯ ВСЕХ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ПРОЦЕССОВ.

Инструкция **POM** для оси шпинделя файла **AХCFIL** дополнена новыми параметрами:

- **параметр3;**
- **параметр4.**

Инструкция записывается в секции 2 файла **AХCFIL** для оси шпинделя с датчиком (если требуется) и имеет следующий вид:

Семантика:

POM = параметр1, параметр2, параметр3, параметр4.

Формат:

POM = real, real, real, сигнал ,

где:

- параметр1 и параметр2** – см. «Руководство по характеристике»;
- параметр3** – коэффициент, задающий допустимое отклонение заданной скорости вращения шпинделя с учетом положения корректора скорости вращения шпинделя. Например, если **параметр3 = 0.2, S = 100 об/мин** и значение корректора скорости вращения шпинделя равно 90%, то сигнал, объяв-

ленный в **параметре5** инструкции **GM1**, будет из Пр0 установлен в «1» при скорости от 72 до 108 об/мин;

параметр4

- сигнал пакета «**K**» или «**N**», который будет устанавливаться в «1» каждый раз, когда скорость будет равна заданной, с учетом значения допустимого отклонения (**параметр3**).

Пример: NAS = S

 GM1=1000,7.5,20,3,U200N3
 POM=0.34, 20, 0.2, U200N4

10.2. Контрольный сигнал постоянной скорости резания

В версиях **2.33.10РИВ** и **3.32.3РИВ** в пакет «**K**» введен новый базовый сигнал **I09K26 (FG96)** - признак выполнения функции постоянства скорости резания (см. раздел «Интерфейсы пакетов «**K**» и «**N**»).

Состояние сигнала **I09K26** необходимо учитывать в алгоритме работы программы логики, т.к. сигнал, указанный в инструкции **POM** (секция 2 файла **AXCFIL**), при поддержании скорости резания сбрасывается в состояние «0».

Введено следующее назначение сигналу **I09K26**:

- устанавливается от Пр0 в состояние «1», если при активной функции **G96** задана скорость резания командой **S<значение>**;
- устанавливается от Пр0 в состояние «0», если при активной функции **G97** задана скорость вращения шпинделя командой **S<значение>**.

Пример:

Кадр	Состояние I09K26
G97S400M3	0
SSL=500	0
GX100	0
G96	0
S40M3	1
G1X0F60	1
GX100	1
G97	1
S400	0

11. Управление осью «от точки к точке»

11.1. В данном разделе рассматриваются только те оси «от точки к точке» (оси «ТТ»), которые имеют ЦАП и датчик типа энкодер. Эти оси предназначены для управления вспомогательными осями станка, например, дискретным поворотным столом, магазином инструментов и т.д., поэтому управление этой осью может быть выполнено из ПЛС. Движение осей «ТТ» не скоординировано с движением непрерывных координатных осей, если это не предусмотрено в ПЛС или синхронизирующим кадром УП.

11.2. УЧПУ управляет осями «ТТ», характеризованных стандартным образом, а также в специальном режиме «МАГАЗИН ИНСТРУМЕНТОВ».

11.2.1. Стандартное управление предполагает характеристику осей, описанную в документе «Руководство по характеристике», учитывая новую семантику и формат инструкций, описанных в этом разделе. Особенностью стандартного управления является отсутствие **параметра 3** в инструкции **PAS** при определении оси.

11.2.2. Управление осью в режиме «МАГАЗИН ИНСТРУМЕНТОВ». Особенностью этого режима управления при характеристике является наличие **параметра 3**, не равного нулю, в инструкции **PAS** при определении оси.

ПРИМЕЧАНИЕ - ДАННЫЙ РЕЖИМ НАЗВАН РЕЖИМОМ «МАГАЗИН ИНСТРУМЕНТОВ» УСЛОВНО И МОЖЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ ДЛЯ ЛЮБОЙ ОСИ «ТТ», ИМЕЮЩЕЙ СХОЖИЙ СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ.

Для управления осью в этом режиме необходимо характеризовать ее в файле **АХСFIL** и **IОСFIL**.

Ось должна:

- иметь отдельный интерполятор **INx=1, T, ,тик, 1;**
- иметь тип: **TPA=02, ;**
- иметь ЦАП и датчик (**NTC - АХСFIL**);
- иметь в инструкции **PAS** (**АХСFIL**) **параметр 3**, не равный нулю;
- быть круговой (позволять искать позицию по кратчайшему пути) (**ТАх - IОСFIL**);
- иметь конечное количество позиций на одном своем обороте (**PAS - АХСFIL; ТАх - IОСFIL**);
- быть записана в инструкции **MAS** (секция 6 файла **PGCFIL**) для возможности ее управления в ручных режимах, а также в режиме «ВЫХОД В НОЛЬ».

ПРИМЕЧАНИЕ - УПРАВЛЕНИЕ ТАКОЙ ОСЬЮ КОДАМИ **ЕАХ, MOV, WA1, DАХ** ВОЗМОЖНО, НО НЕ ПРЕДСТАВЛЯЕТ ПРАКТИЧЕСКОГО ИНТЕРЕСА, Т.К. ЭТОТ СПОСОБ УЧИТЫВАЕТ НАКОПЛЕННОЕ ЧИСЛО ОБОРОТОВ, ВЫПОЛНЕННЫХ ОСЬЮ.

12. Уровень характеристики

12.1. Файл АХСFІL

12.1.1. Инструкция ІNх (секция 1)

Ось «ТТ» должна иметь отдельный интерполятор. Назначение параметров в инструкции ІNх приведено в документе «Руководство по характеристике».

Пример оси под именем «Т»:
 ІN1=1,XYZ,S,1,16
 ІN2=1,T,,1,1;

12.1.2. Инструкция ТРА (секция 2)

Значение параметров и формат команды приведён в документе «Руководство по характеристике». Для осей, которые работают в режиме «МАГАЗИН ИНСТРУМЕНТОВ» (параметр 3 в инструкции PAS не равен нулю), инструкция ТРА должна быть записана: **ТРА=02,.** Если для такой оси установить код **2000** (**ТРА=2002,;** **ТРА=2006,)**, на стадии разбора файла **АХСFІL** будет выведен код ошибки **211**.

12.1.3. Инструкция PAS (секция 2)

В инструкции PAS файла АХСFІL в расширенных версиях Про для всех осей и шпинделя установлено четыре параметра.

Семантика:

PAS = параметр 1, параметр 2, параметр 3, параметр 4.

Формат:

PAS = Real, Real, Real, Real .

1. Ось «ТТ» при стандартном управлении определяется через **параметр 1** и **параметр 2**:

параметр 1 - число импульсов датчика на один оборот двигателя;

параметр 2 - число позиций оси «ТТ» на одном своем обороте.

ПРИМЕЧАНИЕ - ЭТОТ ПАРАМЕТР ДЛЯ ОСИ «ТТ» В РЕЖИМЕ «МАГАЗИН ИНСТРУМЕНТОВ» ДОЛЖЕН БЫТЬ РАВЕН КОЛИЧЕСТВУ ПОЗИЦИЙ ОСИ, ЗАДАННОМУ В ИНСТРУКЦИИ ТAХ ФАЙЛА ІOСFІL.

2. Ось «ТТ» в режиме «МАГАЗИН ИНСТРУМЕНТОВ» дополнительно определяется **параметром 3** и **параметром 4**:

параметр 3 – число оборотов двигателя на оборот оси «ТТ»;
параметр 4 – номер, с которого начинается отсчет позиций оси «ТТ». Если **параметр 3** равен «0», то Про игнорирует значение **параметра 4**.

Пример характеристики оси «ТТ» в режиме «МАГАЗИН ИНСТРУМЕНТОВ»:

AXCFIL

*1

.....

IN2=1,Т,,1,1

.....

*2

.....

NAS=T

TPA=02,

NTC=4,4

PAS=5000,100,10,1

RAP=60,60

MAN=60,60

POS=0.05,5

GAS=,,,

SRV=,,

GM0=60,7.5,16,,

ZNO=10,,,,

FBF=80,

MCZ=I00A0,0,10

.....

*3

PGCFIL

*6

MAS=XYZB-

IOCFIL

*3

.....

TA1=T,3,,100,,

.....

12.2. Уровень применения

12.2.1. Активизация оси «ТТ»

Управление осями возможно по двум независимым параллельным каналам. Для активизации осей необходимо установить их номера (номер оси см. инструкцию **TAп** файла **IOCFIL**) в байтах:

- **W20** – для управления одной осью «ТТ» в первом канале;

- **W20K1** – для управления другой осью «ТТ» во втором канале.

PrO займет соответствующий канал для их управления и вернет признак захвата канала соответствующим сигналом **BUSY1 (I05K26=1)**, если номер оси был определен в первом канале, и сигналом **BUSY2 (I05K27=1)** если номер оси был определен во втором канале. При этом оси станут контролироваться по положению (следающий режим).

12.2.2. Работа оси «ТТ» до выхода в ноль

До первого выхода в «0» по оси «ТТ», открытой на любом канале, программное обеспечение:

- разрешает движение оси «ТТ» только в режимах «БЕЗРАЗМЕРНЫЕ РУЧНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ», «ФИКСИРОВАННЫЕ РУЧНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ» и «ВЫХОД В НОЛЬ»;
- выполняет в режимах «РУЧНЫЕ БЕЗРАЗМЕРНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ» и «РУЧНЫЕ ФИКСИРОВАННЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ» перемещение без «дотягивания» до целой позиции;
- игнорирует программное задание позиции для перемещения, не выдавая на экран какого-либо сообщения;
- не обнуляет для оси «ТТ» величину подачи на экране после общего сброса.

Скорость ручных перемещений ограничена значением максимальной скорости ручных перемещений, определенной в инструкции **MAN** файла **AXSFIL** для соответствующей оси «ТТ» с учетом коррекции, устанавливаемой корректором подач «JOG».

ПРИМЕЧАНИЕ – СОСТОЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ИНТЕРФЕЙСНЫХ СИГНАЛОВ:

- сигналы **POS11 (I5K24)** и/или **POS12 (I5K25)** равны «0» и не изменяют состояние по началу или концу перемещения;
- задание позиции от ПЛС через разъемы **18K** и/или **19K** игнорируется, не выдавая на экран какого-либо сообщения. Формирование такого сообщения на экран необходимо предусмотреть в ПЛС, используя признак задания движения конкретной оси «ТТ» и отсутствие признака, что данная ось «ТТ» выведена в ноль **PPRIn (W03N0)** (см. п.п. «Выход оси ТТ в ноль»).
- не посылает ее текущую позицию в разъемы **4N**, если ось открыта в первом канале, и в разъемы **5N**, если ось открыта во втором канале.

12.2.3. Выход оси «ТТ» в ноль

Выход в «0» выполняется в следующем порядке:

1. установить режим «ВЫХОД В НОЛЬ»;
2. установить курсор на ось «ТТ»;
3. выбрать способ выхода в «0»:

- **способ 1.** Код **RAP=0**: нажать кнопку **«ПУСК»** и удерживать ее до наезда на концевик микронуля. Далее кнопку **«ПУСК»** можно отпустить. Ось **«ТТ»** выполнит реверс направления:
 - после съезда с концевика выполнит поиск ноль-метки датчика;
 - в случае если концевик индуктивный, будет произведен повторный поиск концевика при движении в реверсе; после съезда с концевика в том же направлении выполнит поиск «ноль-метки» датчика.
- **способ 2.** Код **RAP=1**: кратковременно нажать кнопку **«ПУСК»**. Ось **«ТТ»** выполнит весь цикл выхода в **«0»** автоматически.

ПРИМЕЧАНИЕ - ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ОСИ **«ТТ»** В ПОЗИЦИЮ, УКАЗАННУЮ ПЕРВЫМ ПАРАМЕТРОМ ИНСТРУКЦИИ **ZNO** ДЛЯ ДАННОЙ ОСИ.

4. После выхода в **«0»** на индикацию в поле **«ФАКТ»** будет выведено значение смещения фаз между механическим и электрическим нулем (**величина 3** инструкции **TAn** файла **IOSFIL**), а для оси **«ТТ»** в режиме **«МАГАЗИН ИНСТРУМЕНТОВ»** будет выведено значение, установленное в **параметре 4** инструкции **PAS** файла **AHCFIL**.
5. В видеокдрах **«УПРАВЛЕНИЕ СТАНКОМ»** в строке **«Сообщение 4_XX»** индицируется сообщение: **«Ось выведена в ноль»**. В отсутствии текстового файла или соответствующей строки в нем - код: **«Сообщение 4_74»**.

ПРИМЕЧАНИЕ - ПРОЦЕДУРА **«ВЫХОД В НОЛЬ»** МОЖЕТ БЫТЬ ВЫПОЛНЕНА НЕОГРАНИЧЕННОЕ КОЛИЧЕСТВО РАЗ.

12.2.4. Работа оси «ТТ» после выхода в ноль

После первого выхода в **«0»** по оси **«ТТ»** Пр0:

- устанавливает сигналы **POS11 (I5K24)** и/или **POS12 (I5K25)** равными **«1»** и управляет их состоянием:
 - сбрасывает в **«0»** по началу движения;
 - устанавливает в **«1»** по концу перемещения с учетом допуска позиционирования;
- разрешает движение оси **«ТТ»** во всех режимах;
- выполняет перемещение с «дотягиванием» до целой позиции во всех режимах;
- выполняет программные перемещения, заданные от ПЛС через разъемы **18K, 19K**;
- посылает ее текущую позицию в разъемы **4N**, если ось открыта в первом канале, и **5N**, если - во втором канале;

- выводит для оси «ТТ» в режиме «МАГАЗИН ИНСТРУМЕНТОВ» на индикацию в поле «ФАКТ» номер позиции (**параметр 4** инструкции **PAS** файла **АХСFІL**);
- обнуляет для оси «ТТ» величину подачи на экране после общего сброса.

Скорость ручных перемещений ограничена значением максимальной скорости ручных перемещений, определенной в инструкции **MAN** файла **АХСFІL** для соответствующей оси «ТТ» с учетом коррекции, устанавливаемой корректором подачи «JOG».

Перемещение по оси «ТТ», заданное от ПЛС через разъемы **18К** и/или **19К**, выполняется на скорости, определенной в инструкции **RAP** файла **АХСFІL** для соответствующей оси «ТТ» с учетом коррекции, устанавливаемой в байтах **W20K2** и **W20K3**. Коррекция подачи в байтах **W20K2** и **W20K3** должна быть установлена до задания перемещения оси «ТТ». Если изменение коррекции подачи было выполнено в момент движения оси «ТТ», оно игнорируется до завершения данного движения и активизируется в начале следующего.

ПРИМЕЧАНИЕ - ВЕЛИЧИНА ПОДАЧИ ОСИ «ТТ» ИНДИЦИРУЕТСЯ НА ЭКРАНЕ СПРАВА ОТ ЕЕ ФАКТИЧЕСКОЙ ПОЗИЦИИ СРАЗУ ПОСЛЕ СИМВОЛА «F».

12.2.5. Общий сброс

При общем сбросе системы в момент движения оси «ТТ» будет произведено:

- до вывода оси в «0»:
 - контролируемое замедление скорости до нуля без последующего «дотягивания» до ближайшей позиции;
- после вывода оси в «0»:
 - контролируемое замедление скорости до нуля с последующим «дотягиванием» до ближайшей позиции;
 - обнуление подачи, если ось «ТТ» была выведена в «0».

12.2.6. Ручные перемещения

Для выполнения ручных перемещений необходимо:

- установить режим «MANU» или «MANJ» (в режиме «MANJ» необходимо задать шаг, например: JOG=4);

ПРИМЕЧАНИЕ - ПОСЛЕ ВЫВОДА ОСИ В «0» ШАГ, ЗАДАННЫЙ ДРОБНЫМ ЧИСЛОМ, ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ОСИ «ТТ» ОКРУГЛЯЕТСЯ ДО ЦЕЛОГО.

- установить клавишами «СДВИГ НА СТРОКУ ВПЕРЕД» или «СДВИГ НА СТРОКУ НАЗАД» маркер в поле «ФАКТ» на ось «ТТ», например: T;

- установить корректором подач «JOG» нужное направление и скорость;
- выполнять движение при нажатии клавиши «ПУСК»;
- при отпускании клавиши «ПУСК» ось «ТТ» будет позиционирована в одну из ближайших позиций с учетом установленного ускорения (второй параметр в инструкции **MAN** файла **AХCFIL**).

ПРИМЕЧАНИЯ

1. ЕСЛИ ПОЗИЦИИ ОСИ «ТТ» РАСПОЛОЖЕНЫ ТАК БЛИЗКО ДРУГ ОТ ДРУГА, ЧТО ОСЬ С ЗАДАННЫМ ПАРАМЕТРОМ УСКОРЕНИЯ НЕ МОЖЕТ БЫТЬ ПОЗИЦИОНИРОВАНА В БЛИЖАЙШУЮ СЛЕДУЮЩУЮ ПОЗИЦИЮ, ТО ОСЬ БУДЕТ ПОЗИЦИОНИРОВАНА В ОДНУ ИЗ СЛЕДУЮЩИХ ПОЗИЦИЙ С УЧЕТОМ УСТАНОВЛЕННОГО УСКОРЕНИЯ.
2. ПРИ ОДНОВРЕМЕННОМ ЗАДАНИИ ДВИЖЕНИЯ ОТ ПЛС И В РУЧНЫХ РЕЖИМАХ БУДЕТ ИНДИЦИРОВАНО СООБЩЕНИЕ: «ОШИБКА СИСТЕМЫ».

12.2.7. Программные перемещения оси

Программное задание позиции для перемещения оси «ТТ» должно быть записано в разъем 18К, активизированный в первом канале, и в разъем 19К, активизированный во втором канале. Номер позиции может быть переписан в эти разъемы программой логики станка с помощью:

- индексной оси (инструкция **ASn** секция 3 файла **IOCFIL**) через разъем №01 пакета «К», например, дискетный поворотный стол;

Пример:

```
DOF:I04K20
W18K0=W01K0
W18K1=W01K1
W18K2=W01K2
W18K3=W01K3
ENDF
```

- заданного номера инструмента под адресом «Т» (не **RANDOM**) через слова **W02K2** и **W02K3**.

Пример:

```
; активизация оси «ТТ» №1 на канале1
W20K0=MUX(1,0),(I00K2,U10K0)
; управление скоростью оси корректором подачи «F»
W20K2=W1N1
; строб функции «Т», «Т» не «0»
DOF:I04K17*/([W2K2=0]*[W2K3=0])
W18K1=LOW(W2K2)
W18K1=XCH(W18K1)
W253K0=LOW(W2K3)
W18K2=XCH(W253K0)+HIG(W2K2)
W18K3=HIG(W2K3)
ENDF
```

- слов **W02K0** и **W02K1**, в которых записан номер ячейки магазина, где находится запрограммированный инструмент под адресом «Т» (**RANDOM**);
- входных сигналов от станка и т.д.

13. ПОВОРОТ СИСТЕМЫ КООРДИНАТ В ПРОСТРАНСТВЕ

13.1. Уровень применения

Поворот всей системы координат применяется для произвольной ориентации плоскости интерполяции в пространстве. Для реализации данной функции в файле **АХСFIL** должны быть определены три виртуальные оси. Программирование обрабатываемого профиля выполняется с помощью виртуальных координат.

ПРИМЕЧАНИЕ – ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННОЙ ФУНКЦИИ ВОЗМОЖНО В ВЕРСИЯХ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЕ КОТОРЫХ СОДЕРЖИТ СИМВОЛ «С», НАПРИМЕР: **2.15 РИВС**.

13.1.1. Начало и конец определения функции

- **(UAV, 4, XYZ, UVW, -45, 45, 45)** – кадр, определяющий поворот системы координат;
- **(UAV, 0)** – отмена поворота системы координат.

Семантика:

(UAV, 4, ось1ось2ось3, ось4ось5ось6, угол1, угол2, угол3) ,

где:

- ось 1** – имя реальной оси 1;
- ось 2** – имя реальной оси 2;
- ось 3** – имя реальной оси 3;
- ось 4** – имя виртуальной оси 4;
- ось 5** – имя виртуальной оси 5;
- ось 6** – имя виртуальной оси 6;
- угол 1** – угол поворота относительно оси 1;
- угол 2** – угол поворота относительно оси 2;
- угол 3** – угол поворота относительно оси 3.

ПРИМЕЧАНИЕ – НАПРАВЛЕНИЕ УГЛА ВРАЩЕНИЯ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ЗНАКОМ УГЛОВ 1, 2, 3:

- ЗНАК «-» СООТВЕТСТВУЕТ ПОВОРОТУ ПО ЧАСОВОЙ СТРЕЛКЕ;
- ЗНАК «+» ИЛИ ЕГО ОТСУТСТВИЕ СООТВЕТСТВУЕТ ПОВОРОТУ ПРОТИВ ЧАСОВОЙ СТРЕЛКИ В СООТВЕТСТВИИ С РИСУНКОМ 13.1.

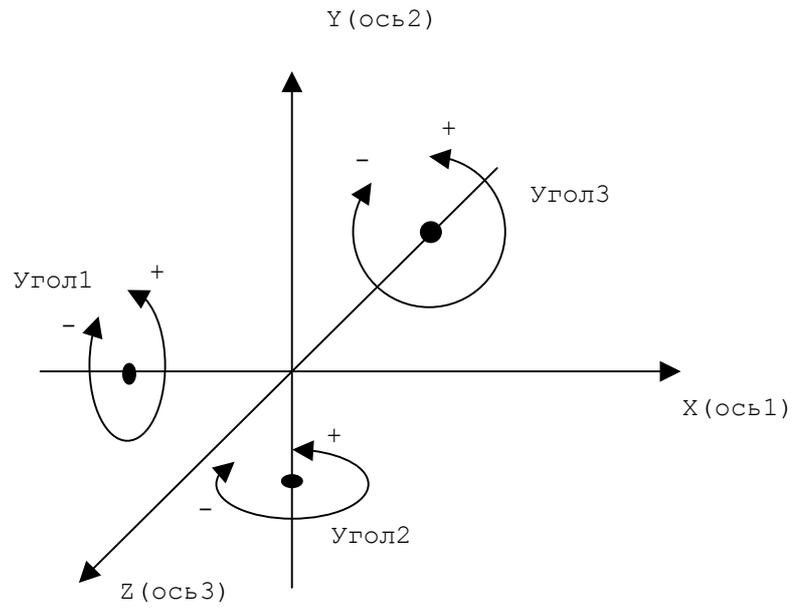


Рисунок 13.1

14. Коды настройки осей

14.1. Код РТА

Код **РТА** изменяет параметры, характеризующие объявленную ось.

Формат:

(РТА, имя оси, номер параметра, величина),

где:

имя оси

- наименование оси, параметр которой подлежит изменению; должно соответствовать имени оси, объявленному при характеристизации, и быть представлено символом **ASCII**;

номер параметра

- номер изменяемого параметра оси; должен быть представлен цифрой от 1 до 8 для версий ПрО с буквой «Р» в обозначении и цифрой от 1 до 13 для версий ПрО с буквами «РИБ». Каждому изменяемому параметру оси соответствует свой номер:

- 1 -сервоошибка в останове, мм;
- 2 -сервоошибка со скоростной компенсацией, мм;
- 3 -сервоошибка без скоростной компенсации, мм;
- 4 -время ожидания входа оси в допуск, с;
- 5 -ускорение ручной подачи и при **G01**, мм/с²;
- 6 -ускорение быстрого хода, мм/с²;
- 7 -скорость быстрого хода, мм/мин;
- 8 -скорость ручной подачи, мм/мин;
- 9 -константа усиления **KV**, с⁻¹;
- 10 -время действия компенсации трения, мсек;
- 11 -значение минимальной величины компенсации трения **ΔVmin**, мм/мин;
- 12 -значение коэффициента дифференциальной составляющей ПИД регулятора в скоростной компенсации;
- 13 -значение коэффициента интегральной составляющей ПИД регулятора в скоростной компенсации;

величина

- новое значение параметра; может быть представлено константой или параметром **E** в формате **REAL**.

Пример:

(РТА, Y, 8, 700) - изменяет для оси **Y** параметр 8 (скорость ручной подачи) на значение, равное 700 мм/мин.

14.2. Код GTA

Код GTA записывает значение объявленного параметра оси в указанную системную переменную.

Формат:

(GTA, имя оси, номер параметра, переменная),

где:

имя оси	- наименование оси, параметр которой подлежит записи в системную переменную; должно соответствовать имени оси, объявленному при характеристике, и быть представлено символом ASCII;
номер параметра	- номер параметра оси, который должен быть записан в системную переменную; должен быть представлен цифрой от 1 до 4. Соответствие номера параметра его назначению следующее: <ol style="list-style-type: none"> 1 - текущая позиция оси относительно микроуля; 2 - текущая позиция оси относительно текущей исходной точки (с учетом длины инструмента); 3 - результат измерения оси относительно микроуля; 4 - номер текущей абсолютной исходной точки.
переменная	- имя системной переменной (E, SA, SK, SYVAR), куда должен быть записан объявленный параметр оси.

Запись 1-го и 2-го параметров возможна как для интерполированных осей, так и для осей «от точки к точке». 3-й и 4-ый параметры могут быть записаны только для интерполированных осей.

Пример:

(GTA, X,1,E30) - записывает для оси X параметр «текущая позиция» оси относительно микроуля в системную переменную E30.

15. Коды управления осями «от точки к точке»

15.1. Код EAX

Код **EAX** разрешает управление осью «от точки к точке» с помощью кодов **MOV**, **WTA**.

Формат:

(**EAX**, ось) ,

где:

ось - наименование оси «от точки к точке», по которой должно быть выполнено движение. Имя оси должно соответствовать имени оси, объявленному при характеристике, и быть представлено символом **ASCII**.

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Если ось, запрограммированная в коде **EAX**, не является осью «от точки к точке», будет выдано сообщение об ошибке.
2. Если ось ранее уже была подключена в коде **EAX**, будет выдано сообщение об ошибке.

Пример: (EAX, P).

15.2. Код DAX

Код **DAX** запрещает управление осью «от точки к точке» с помощью кодов **MOV**, **WTA**.

Формат:

(**DAX**, ось) ,

где:

ось - наименование оси «от точки к точке», работа с которой запрещается; имя оси должно соответствовать имени оси, объявленному при характеристике, и быть представлено символом **ASCII**.

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Если ось, запрограммированная в коде **EAX**, не является осью «от точки к точке», будет выдано сообщение об ошибке.
2. Если ось ранее не была разрешена в коде **EAX**, будет выдано сообщение об ошибке.

Пример: (DAX, P).

15.3. Код WTA

Код **WTA** позволяет синхронизировать выполнение кадров управляющей программы, обеспечивая ожидание окончания перемещения по оси, объявленной в операторе **WTA**.

Формат:

(WTA, ось) ,

где:

ось – наименование оси «от точки к точке», по которой должно быть выполнено ожидание завершения движения; имя оси должно соответствовать имени оси, объявленному при характеристизации, и быть представлено символом **ASCII**.

Если ось, запрограммированная в коде **WTA**, не является осью «от точки к точке» или не разрешена, будет выдано сообщение об ошибке.

Пример: (WTA, P) – выполняет ожидание конца перемещения по координате P, запрограммированного ранее текущего кадра.

Пример:

при последовательности кадров:

```
N1 X100 F500
N2 (MOV, P, 500, 5)
N3 (WTA, P)
N4 Z200
```

– выполнение кадра N4 (т.е. перемещение по оси Z) начинается только после завершения перемещения по оси P, запрограммированного в кадре N2.

15.4. Код MOV

Код **MOV** выполняет перемещение по оси «от точки к точке». Это перемещение не синхронизируется с концом отработки предыдущего кадра управляющей программы и имеет скорость, отличную от скорости перемещений интерполированных осей. Синхронизацию начала и конца перемещения оси «от точки к точке» с выполнением кадров интерполированного движения, при необходимости, можно выполнить при помощи символа «#» или трехбуквенного кода (**WTA**).

Формат:

(MOV, ось, позиция, скорость) ,

где:

ось – наименование оси «от точки к точке», по которой должно быть выполнено движение; должно соответствовать имени оси, объявленному при характеристизации, и должно быть представлено символом **ASCII**;

- позиция** - координата точки, куда должна переместиться запрограммированная ось; позиция может быть задана явно (в формате **REAL**) или при помощи параметра **E**;
- скорость** - скорость перемещения, задается в мм/мин.

Если запрограммированная в операторе **MOV** ось не была выведена в позицию микронуля, первым движением для запрограммированной оси будет выход в позицию микронуля. После чего будет выполнено перемещение в точку, запрограммированную посредством оператора **MOV**. Выполнение оператора **MOV** прекращается в следующих случаях:

- если ось не разрешена кодом **EAX**;
- если запрограммированная ось при характеристике объявлена не в интерполяторе осей «от точки к точке»;
- если интерполятор запрограммированной в операторе **MOV** оси имеет более одной оси;
- если ось уже выполняет движение, активизируемое от логики;
- если запрограммированная скорость перемещения меньше или равна 0;
- если запрограммированная ось не объявлена при характеристике.

Примеры:

1) (MOV, P, 200, 10) - выполняет перемещение оси **P** в точку с координатой 200 со скоростью 10 мм/мин.

2) N1 (MOV, P, 100, 5)
N2 X100 Z200 F200
N3 Y20

В данном случае выполнение кадра **N2** начинается без ожидания конца выполнения кадра **N1**. Таким образом, в течение какого-то времени перемещения по интерполированным осям **X** и **Z** и по оси «от точки к точке» **P** выполняется параллельно. Движение по оси **P** имеет свою скорость и свою конечную позицию.

16. БУФЕР КОМАНД

16.1. Уровень применения

В режимах «КОМАНДА» и «УПРАВЛЕНИЕ СТАНКОМ» введен буфер ранее выполненных команд для возможности их повторного выполнения.

В режиме «КОМАНДА» буфер содержит 8 последних выполненных команд. Прокрутка буфера команд выполняется клавишами «ПЕРЕХОД НА СТРОКУ ВПЕРЕД» или «ПЕРЕХОД НА СТРОКУ НАЗАД».

В режиме «УПРАВЛЕНИЕ СТАНКОМ» выделены два буфера на 16 команд каждый.

Первый буфер команд заполняется в любом режиме командами, выполненными по клавише «ENTER».

Второй буфер заполняется при выполнении команд в режиме «РУЧНОЙ ВВОД» (MDI) по клавише «ПУСК».

Прокрутка первого и второго буфера команд выполняется при одновременном нажатии клавиши «ALT» и одной из клавиш «ПЕРЕХОД НА СТРОКУ ВПЕРЕД» или «ПЕРЕХОД НА СТРОКУ НАЗАД». В режиме «РУЧНОЙ ВВОД» («MDI») выполняется прокрутка команд, выполненных по клавише «ПУСК». В остальных режимах выполняется прокрутка команд, выполненных по клавише «ENTER».

17. ЖУРНАЛ СООБЩЕНИЙ

17.1. Уровень применения

Для фиксации последних 64-х сообщений, выведенных на экран в режимах «КОМАНДА» и «УПРАВЛЕНИЕ СТАНКОМ», введен журнал сообщений.

Журнал содержит две колонки:

1	2
время чч:мм:сс	Сообщение

Пример:

01:55:25	Сообщение 2_03
01:56:12	Конец отработки программы

Журнал располагается в текущем каталоге (обычно **МРО**) и имеет фиксированное имя: **JRNFIL**. Для просмотра сообщений в журнале сообщений необходимо использовать команду:

EDI, JRNFIL/МРО.

ВНИМАНИЕ !

- ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ УЧПУ ЗАПИСЬ СООБЩЕНИЙ В ЖУРНАЛ БУДЕТ АВТОМАТИЧЕСКИ ПРОДОЛЖЕНА.
- ЕСЛИ ЖУРНАЛ БЫЛ УДАЛЕН, СОЗДАНИЕ НОВОГО ЖУРНАЛА БУДЕТ ВЫПОЛНЕНО АВТОМАТИЧЕСКИ.
- ВЫХОД ИЗ ЖУРНАЛА ПОСЛЕ ПРОСМОТРА В НЕМ СООБЩЕНИЙ НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНЯТЬ ПО КЛАВИШЕ «F8» (ВЫХОД БЕЗ ЗАПИСИ). ВЫХОД С ЗАПИСЬЮ («F7») МОЖЕТ ИСПОРТИТЬ ЗАПИСИ В ЖУРНАЛЕ, КОТОРЫЕ БУДУТ АВТОМАТИЧЕСКИ ВОССТАНОВЛЕНЫ ПОСЛЕ ПОЛУЧЕНИЯ СЛЕДУЮЩИХ 64-Х СООБЩЕНИЙ.

18. РУСИФИКАЦИЯ КЛАВИАТУРЫ

18.1. Уровень применения

Переход с латинского шрифта на кириллицу и обратно осуществляется однократным нажатием клавиши «Ctrl». Расположение русской кириллицы на клавиатуре приведено в таблице 18.1.

Таблица 18.1

A-A	B-B	C-Ц	D-Д	E-E	F-Ф
G-Г	H-Х	I-И	J-Й	K-К	L-Л
M-М	N-Н	O-О	P-П	Q-Я	R-Р
S-С	T-Т	U-У	V-Ж	W-В	X-Ь
Y-Ы	Z-З	[-Ч] -Ш	<	>
				: -Щ	;
				. -Э	, -Ю

19. Интерфейсы пакетов «К» и «N»

19.1. Интерфейс пакета «К»

В таблице 19.1 указаны базовые сигналы пакета «К».

Таблица 19.1

Разъем: I09K (35K-61K-81K-113K) Сигналы Про -> PLC			
Слово	Бит	Сигнал	Назначение
3	26	FG96	Признак выполнения функции постоянства скорости резания

19.2. Интерфейс пакета «N»

Для расширения пакета «К» введен новый пакет «N». Структуры пакетов «N» и «К» одинаковы. В таблице 19.2 указаны базовые сигналы пакета «N».

Таблица 19.2

Разъем: I00N		Сигналы от базового Про к PLC	
Байт	Бит	Сигнал	Назначение
0	0	ACUB	3 оси находятся в объемной защищенной зоне CUB.
	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
1	8		UAS
	9		USB
	10		USO
	11		UVR
	12		URL
	13		MBR
	14		RCM
	15		VOL
2	16		RAP
	17		UEP
	18		
	19		
	20		
	21		
	22		
	23		
3	24		
	25		
	26		
	27		
	28		
	29		
	30		
	31		

Продолжение таблицы 19.2

Разъем: I01N		Сигналы от базового Про к PLC	
Байт	Бит	Сигнал	Назначение
0	0		1%
	1		2%
	2		4%
	3		8%
	4		16%
	5		32%
	6		64%
	7		Направление движения I01N7=1 - отрицательное.
1	8		1%
	9		2%
	10		4%
	11		8%
	12		16%
	13		32%
	14		64%
	15		
2	16		1%
	17		2%
	18		4%
	19		8%
	20		16%
	21		32%
	22		64%
	23		
3	24		
	25		
	26		
	27		
	28		
	29		
	30		
	31		

Продолжение таблицы 19.2

Разъем: I03N		Сигналы от базового ПрО к PLC	
Байт	Бит	Сигнал	Назначение
0	0	PPRI1	Признак выхода в «0» для оси «ТТ» №1 (ТА1).
	1	PPRI2	Признак выхода в «0» для оси «ТТ» №2 (ТА2).
	2	PPRI3	Признак выхода в «0» для оси «ТТ» №3 (ТА3).
	3	PPRI4	Признак выхода в «0» для оси «ТТ» №4 (ТА4).
	4	PPRI5	Признак выхода в «0» для оси «ТТ» №5 (ТА5).
	5	PPRI6	Признак выхода в «0» для оси «ТТ» №6 (ТА6).
	6	PPRI7	Признак выхода в «0» для оси «ТТ» №7 (ТА7).
	7	PPRI8	Признак выхода в «0» для оси «ТТ» №8 (ТА8).
1	8		
	9		
	10		
	11		
	12		
	13		
	14		
	15		
2	16		
	17		
	18		
	19		
	20		
	21		
	22		
	23		
3	24		
	25		
	26		
	27		
	28		
	29		
	30		
	31		

Продолжение таблицы 19.2

Разъем: I04N			Сигналы от базового Про к PLC	
Байт	Бит	Сигнал	Назначение	
0	0	PPCP	0,00X	Текущая позиция оси «ТТ» в первом канале. Код BCD в формате 5.3.
	1	PPCP		
	2	PPCP		
	3	PPCP		
	4	PPCP	0,0X	
	5	PPCP		
	6	PPCP		
	7	PPCP		
1	8	PPCP	0,X	
	9	PPCP		
	10	PPCP		
	11	PPCP		
	12	PPCP	X	
	13	PPCP		
	14	PPCP		
	15	PPCP		
2	16	PPCP	X0	
	17	PPCP		
	18	PPCP		
	19	PPCP		
	20	PPCP	X00	
	21	PPCP		
	22	PPCP		
	23	PPCP		
3	24	PPCP	X000	
	25	PPCP		
	26	PPCP		
	27	PPCP		
	28	PPCP	X0000	
	29	PPCP		
	30	PPCP		
	31	PPCP		

Продолжение таблицы 19.2

Разъем: I05N		Сигналы от базового Про к PLC		
Байт	Бит	Сигнал	Назначение	
0	0	РРСР	0,00X	Текущая позиция оси «ТТ» во втором канале. Код BCD в формате 5.3.
	1	РРСР		
	2	РРСР		
	3	РРСР		
	4	РРСР	0,0X	
	5	РРСР		
	6	РРСР		
	7	РРСР		
1	8	РРСР	0,X	
	9	РРСР		
	10	РРСР		
	11	РРСР		
	12	РРСР	X	
	13	РРСР		
	14	РРСР		
	15	РРСР		
2	16	РРСР	X0	
	17	РРСР		
	18	РРСР		
	19	РРСР		
	20	РРСР	X00	
	21	РРСР		
	22	РРСР		
	23	РРСР		
3	24	РРСР	X000	
	25	РРСР		
	26	РРСР		
	27	РРСР		
	28	РРСР	X0000	
	29	РРСР		
	30	РРСР		
	31	РРСР		

Продолжение таблицы 19.2

Разъем: U10N		Сигналы от PLC к базовому Про	
Байт	Бит	Сигнал	Назначение
0	0	CUB	Запрос контроля объемной защищенной зоны.
	1	LOX	Запрос переключения зон L01 в L02.
	2	ACC1	Запрос на установку одного из законов разгона/торможения.
	3	ACC2	
	4		
	5		
	6		
	7		
1	8		
	9		
	10		
	11		
	12		
	13		
	14		
	15		
2	16	PPFOLD1	Запрет подачи для оси «ТТ» №1 (ТА1).
	17	PPFOLD2	Запрет подачи для оси «ТТ» №2 (ТА2).
	18	PPFOLD3	Запрет подачи для оси «ТТ» №3 (ТА3).
	19	PPFOLD4	Запрет подачи для оси «ТТ» №4 (ТА4).
	20	PPFOLD5	Запрет подачи для оси «ТТ» №5 (ТА5).
	21	PPFOLD6	Запрет подачи для оси «ТТ» №6 (ТА6).
	22	PPFOLD7	Запрет подачи для оси «ТТ» №7 (ТА7).
	23	PPFOLD8	Запрет подачи для оси «ТТ» №8 (ТА8).
3	24		
	25		
	26		
	27		
	28		
	29		
	30		
	31		

20. Ошибки характеристики

20.1. Ошибки характеристики – файл AXCFIL

Таблица 20.1

Код ошибки	Пояснение
204	Инструкция CUB или SW1-SW4 недопустима для данного типа оси.
205	В инструкции SWx использование сигналов PLC пакета «А» недопустимо.
206	Недопустимые значения коэффициентов ускорений в инструкции ACC.
207	Количество осей с инструкцией CUB в файле больше трех.
211	Определяемая ось «ТТ» должна иметь тип оси 2 (ТРА=2,).
212	Инструкция FRC должна быть объявлена для оси после инструкции GM0.

20.2. Ошибки характеристики – файл PGCFIL

Таблица 20.2

Код ошибки	Пояснение
141	Ось, указанная в инструкции SAx, не имеет инструкции CUB в файле AXCFIL.

20.3. Ошибки характеристики – файл IOSFIL

Таблица 20.3

Код ошибки	Пояснение
131	Количество позиций в инструкции TAx не равно количеству позиций (параметр 2) в инструкции PAS файла AXCFIL.



