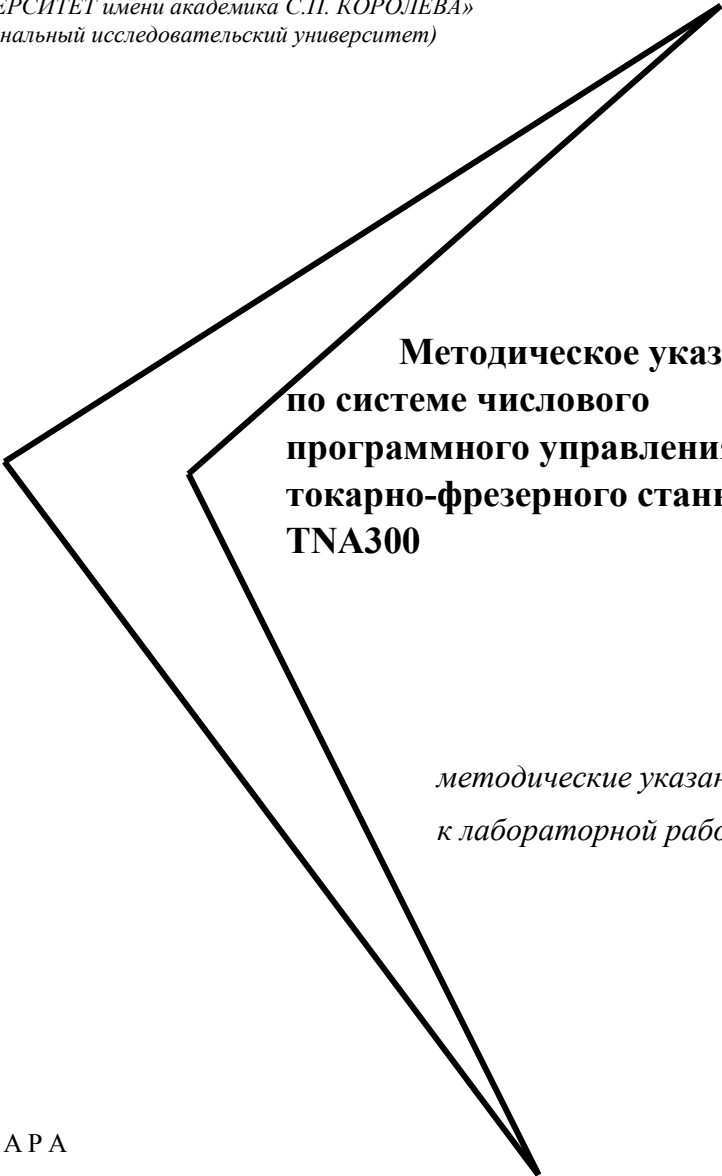


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П. КОРОЛЕВА»
(Национальный исследовательский университет)



**Методическое указание
по системе числового
программного управления
токарно-фрезерного станка
ТНА300**

*методические указания
к лабораторной работе*

САМАРА
2010

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П. КОРОЛЕВА»
(национальный исследовательский университет)

МЕТОДИЧЕСКОЕ УКАЗАНИЕ ПО СИСТЕМЕ ЧИСЛОВОГО
ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ ТОКАРНО-ФРЕЗЕРНОГО
СТАНКА ТНА300

*Утверждено Редакционно-издательским советом университета
в качестве методических указаний*

САМАРА
Издательство СГАУ
2010

Составители: *В.Г. Смелов, А.И. Кондратьев, Н.Д. Проничев*

Рецензент: к.т.н. доцент Сурков О.С.

Методическое указание по системе числового программного управления токарно-фрезерного станка TNA300: метод. указания / Сост.: [*Н.Д. Проничев и др.*] – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2010. – 33 с.

В практикум вошла лабораторная работа, посвященные изучению системы числового программного управления токарно-фрезерного станка TNA300

Методические указания предназначены для студентов обучающихся по специальности: 160301 *Авиационные двигатели и энергетические установки*, изучающих курсы «*Технология производства АД и ЭУ*», «*Технологические методы обеспечения надежности деталей ГТД*», и «*Информационные технологии*».

Методические указания разработаны на кафедре производства двигателей летательных аппаратов.

© Самарский государственный
аэрокосмический университет, 2010

СОДЕРЖАНИЕ

1. Ознакомление со станком, а также с теоретическими основами программирования на нем.....	5
2. Выполнение индивидуального задания по расшифровке управляющей программы и изображению траектории движения инструментов.	28
3. Ответ на контрольные вопросы.....	32

МЕТОДИЧЕСКОЕ УКАЗАНИЕ ПО СИСТЕМЕ ЧИСЛОВОГО ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ ТОКАРНО- ФРЕЗЕРНОГО СТАНКА TNA300

Цель работы: ознакомить студентов со станком TNA 300 TRAUB, его возможностями, системой программирования.

Описание станка

Токарно-револьверный станок TNA300 TX8I фирмы TRAUB применяется для обработки деталей (с/без использования задней бабки) с длиной до 450 мм, причем диаметр обрабатываемой заготовки может быть до 250 мм.

К достоинствам станка можно отнести:

- Небольшую площадь, жесткая конструкция, в которой реализован улучшенный отвод стружки благодаря компактной, прочной на изгиб и кручение наклонной станине с уклоном 40°.
- Отсутствие мест скопления стружки.
- Удобство при обслуживании благодаря прочному и ровному покрытию продольных направляющих.
- Безударное торцевое обтачивание и растачивание деталей благодаря гидравлическому ускоренному отводу суппорта.
- Специальный, удобный в обращении бак для смазочно-охлаждающей жидкости с предварительной грубой очисткой исключает простои станка во время технического обслуживания.
- Бесшумность работы и точность кругового вращения, которые обеспечены в высокой степени статически и динамически жестким шпинделем.
- Отсутствие ненадежных зубчатых ремней для привода внешних импульсных датчиков.
- Использование трехфазного двигателя главного привода, изготовленного по современной технологии с высокой надежностью в работе. Благодаря отдельному положению двигателя и шпинделя отсутствует тепловое воздействие на переднюю бабку.

- Использование абсолютной системы измерений, благодаря чему не требуется касания базовых точек.
- Сокращение времени наладки благодаря оптимальному использованию путей перемещения.
- Высокую точность позиционирования.
- Система управления новейшего поколения со сверхскоростным 64-х битовым высокопроизводительным процессором и предельно коротким временем смены адресов для сокращения вспомогательного времени.
- Поворотный пульт управления, обеспечивающий оптимальные эргономические характеристики.

Технические характеристики TNA300 TX8i

Размер

Сквозное отверстие шпинделя	42/65 мм
Головка шпинделя, согл. DIN 55026, размер A5/A6	
Диаметр зажимного патрона	160-175/200-250 мм
Диаметр обточки максимальный	275 мм
Длина обточки максимальная	450 мм

Главный привод

Мощность	11 кВт
×Число оборотов шпинделя	5600/4000 мин ⁻¹
Диапазон постоянной мощности	1:10.7
Крутящий момент	200/280 Нм

Инструментальный суппорт

Количество	12
Диаметр хвостовика	30 мм
Поперечное сечение резца	20 × 20 мм

Система управления

Станок TNA300 укомплектован системой управления последнего поколения TX8i, которая отличается высокой производительностью, так как состоит из самой современной компьютерной элементной

базы. Среди отличительных черт данной системы можно отметить следующие:

- высокопроизводительный процессор 64-bit Risc (120 MIPS) с интегрированным PC.
- наличие плоского жидкокристаллического экрана.
- жесткий диск 2,5", выдерживающий большие кинетические нагрузки.
- дисковод 3,5".
- возможность работы в сети через PC-Card.
- удобные интерфейсы: RS 232, параллельный (принтер), PS-2 (мышь) встроенные в пульт управления.

В качестве операционной системы пользователя применяется WINDOWS. Она сконфигурирована специально для TX8i и работает в фоновом режиме.

Пульт управления

Он состоит из следующих управляющих блоков:

- панели управления станка;
- экрана с функциональными клавишами;
- ручной регулировки подач, шпинделей, ускоренного хода;
- переключателя режимов работы.

Экран дает возможность оператору ориентироваться в меню, а также осуществлять контроль ввода данных в программу, а также их корректировку. Кроме этого, на экране появляются сигналы о действительном положении исполнительных органов станка и сообщения о неисправностях.

Распределение клавиш на панели управления станка

(рис. 1)

1 – Транспортер стружки вкл.

2 – Подача СОЖ вкл.

Панель управления станка

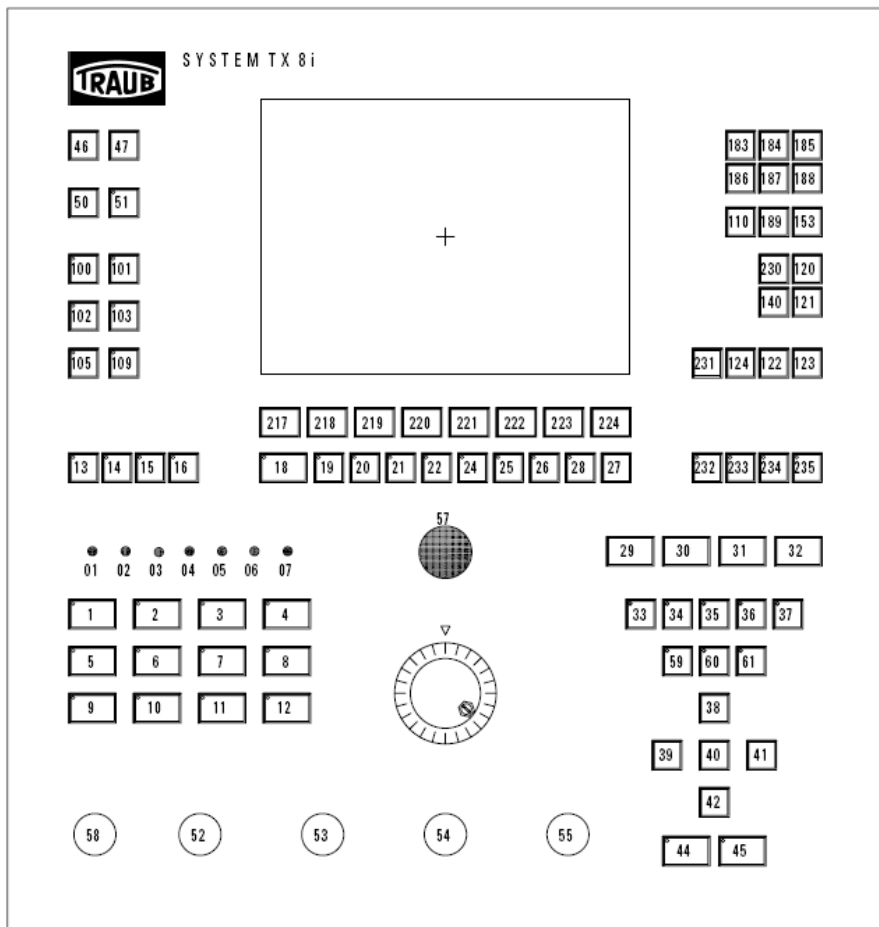


Рис. 1. Панель управления станка

- 3 – Выбор зажима заготовки
- 4 – Выбор подачи
- 5 – Резерв
- 6 – Резерв
- 7 – Пиноль
- 8 – Цикл отрезки

- 9 – Промывка пистолетом
- 10 – Контроль деталей
- 11 – Резерв
- 12 – Автоматический раздвижной кожух
- 13 – Подсистема 1
- 14 – Подсистема 2
- 15 – Подсистема 3
- 16 – Подсистема 4
- 18 – Клавиша сброса
- 19 – Пошаговый режим
- 20 – Включение автоматического прохода
- 21 – Выделенный блок
- 22 – Воспроизведение
- 24 – M01
- 25 – Пробный прогон
- 26 – M/C LOCK
- 27 – АТС
- 28 – Тестовый прогон
- 29 – Наладка вперед
- 30 – Наладка назад
- 31 – Регулировка зажима заготовки закр.
- 32 – Регулировка зажима заготовки откр.
- 33 – Ось X, управляемая ЧПУ
- 34 – Ось Z, управляемая ЧПУ
- 35 – Ось Y, управляемая ЧПУ
- 36 – Ось C, управляемая ЧПУ
- 37 – Ось B, управляемая ЧПУ
- 38 – Движение подачи вверх
- 39 – Движение подачи влево
- 40 – Наложение ускоренного хода
- 41 – Движение подачи вправо
- 42 – Движение подачи вниз
- 44 – Выключение автоматики
- 45 – Включение автоматики
- 46 – ЧПУ выкл.
- 47 – ЧПУ вкл.

- 50 – Выключение приводов
 - 51 – Включение приводов
 - 52 – Переключатель режимов работы
 - 53 – Ручная регулировка ускоренного хода
 - 54 – Ручная регулировка подачи
 - 55 – Ручная регулировка шпинделя
 - 57 – Аварийное выключение
 - 58 – Переключатель с ключом для режима наладки положения
- 0/1/2
- 59 – Ось V, управляемая ЧПУ
 - 60 – Ось - , управляемая ЧПУ
 - 61 – Ось - , управляемая ЧПУ
 - 100 – Выбор монитора
 - 101 – Выбор редактирования
 - 102 – Выбор ВХОД/ВЫХОД
 - 103 – Выбор Инструмент/параметр
 - 105 – Выбор проверки
 - 109 – Выбор F0
 - 110 – ESC
 - 120 – Страница назад
 - 121 – Страница вперед
 - 122 – Открыть окно
 - 123 – Выбрать окно
 - 124 – Справка ?
 - 140 – TAB
 - 153 – Ввод
 - 183 – Функциональный курсор влево
 - 184 – Курсор вверх
 - 185 – Функциональный курсор вправо
 - 186 – Курсор влево
 - 187 – Курсор вниз
 - 188 – Курсор вправо
 - 189 – Выбор
 - 217 – Программируемая кнопка F1
 - 218 – Программируемая кнопка F2
 - 219 – Программируемая кнопка F3

- 220 – Программируемая кнопка F4
- 221 – Программируемая кнопка F5
- 222 – Программируемая кнопка F6
- 223 – Программируемая кнопка F7
- 224 – Программируемая кнопка F8
- 230 – МЕНЮ
- 231 – Аварийный сигнал
- 232 – 235 – резерв

Распределение кнопок панели управления ЧПУ (рис. 2)

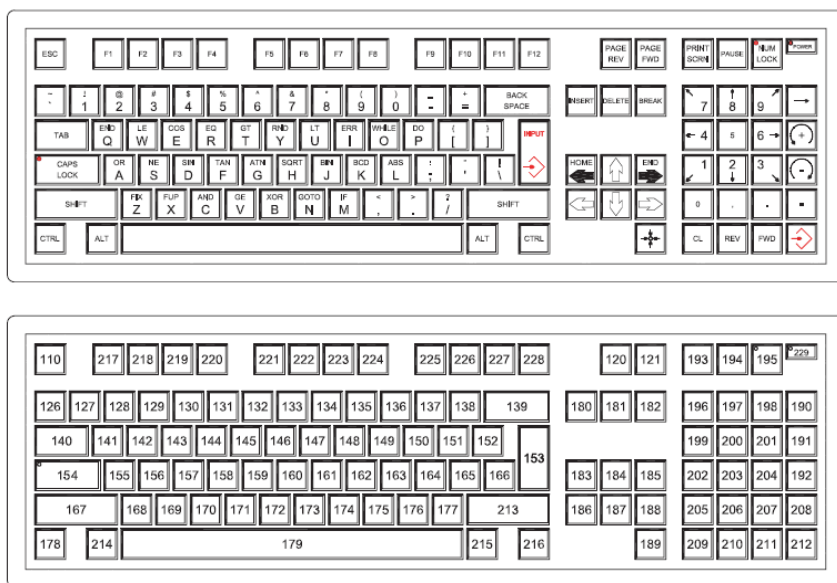


Рис. 2. Панель управления ЧПУ

- 110 ESC
- 217 Программируемая кнопка F1
- 218 Программируемая кнопка F2
- 219 Программируемая кнопка F3
- 220 Программируемая кнопка F4
- 221 Программируемая кнопка F5
- 222 Программируемая кнопка F6

223 Программируемая кнопка F7
224 Программируемая кнопка F8
225 Программируемая кнопка F9
226 Программируемая кнопка F10
227 Программируемая кнопка F11
228 Программируемая кнопка F12
120 Страница назад
121 Страница вперед
126 ` и ~
127 1 и !
128 2 и @
129 3 и #
130 4 и \$
131 5 и %
132 6 и ^
133 7 и &
134 8 и *
135 9 и (
136 0 и)
137 - и _
138 = и +
139 ВОЗВРАТ НА СИМВОЛ
140 TAB
141 Q и END
142 W и LE
143 E и COS
144 R и EQ
145 T и GT
146 Y и RND
147 U и LT
148 I и ERR
149 O и WHILE
150 P и DO
151 [и {
152] и }
153 ВВОД

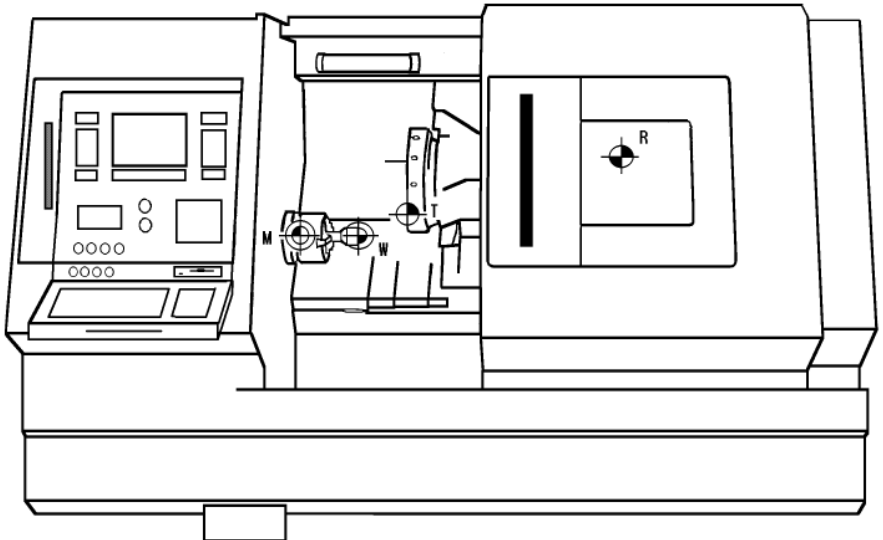
154 CAPS-LOCK
155 A и OR
156 S и NE
157 D и SIN
158 F и TAN
159 G и ATN
160 H и SQRT
161 J и BIN
162 K и BCD
163 L и ABS
164 ; и :
165 ‘ и ‘
166 \ и |
167 SHIFT (левая)
168 Z и FIX
169 X и FUP
170 C и AND
171 V и GE
172 B и XOR
173 N и GOTO
174 M и IF
175 , и <
176 . и >
177 / и ?
213 SHIFT (правая)
178 CTRL (левая)
214 Alt (левая)
179 ПРОБЕЛ
215 Alt (правая)
216 CTRL (правая)
180 ВСТАВКА
181 УДАЛЕНИЕ (CL)
182 BREAK
183 Функц. курсор влево и HOME
184 Курсор вверх
185 Функц. курсор вправо и END

186 Курсор влево
187 Курсор вниз
188 Курсор вправо
189 Выбор
193 PRINT SCRN
194 PAUSE
195 NUM-LOCK
196 7
197 8
198 9
190
199 4
200 5
201 6
191 + и влево по кругу
202 1
203 2
204 3
192 – и вправо по кругу
205 0
206 ,
207 .
208 =
209 CL
210 REV (Курсор влево)
211 FWD (Курсор вправо)
212 ВВОД

Основы программирования

Нулевые точки и точки начала отсчета

Для управления движениями перемещения инструментов применяется система координат. Положение системы координат определяется внутри токарного станка с ЧПУ с помощью



нулевых точек.

Рис. 3. Расположение нулевых точек

Рабочая зона, в которой перемещаются инструменты при обработке детали, имеет нулевые точки и точки начала отсчета.

Нулевые точки:

М – нулевая точка станка

W – нулевая точка детали

Точки начала отсчета:

R – точка начала отсчета

T – точка начала отсчета инструментального суппорта

E – точка регулировки инструмента

N – точка начала отсчета при зажиме инструмента

Нулевая точка станка “М”

Нулевая точка станка М у токарно-револьверных станков расположена на оси шпинделя на высоте контактной поверхности зажимного механизма. С помощью нулевой точки станка определяется система координат станка – все другие точки начала отсчета относятся к ней.

Нулевая точка детали “W”

Нулевая точка детали W определяет систему координат детали относительно нулевой точки станка. Нулевая точка детали определяется программистом или оператором, а именно вводом расстояния от нулевой точки станка. Можно выбрать нулевую точку детали следующим образом (см. рис. 4):

Во время обработки в патроне:

1. Нулевая точка детали впереди

Расстояние вычисляется следующим образом:

Высота патрона

+ высота кулачков

+ длина заготовки

– припуск поперечной обточки первого действия (правый припуск)

2. Нулевая точка детали сзади

Расстояние вычисляется следующим образом:

Высота патрона

+ высота кулачков

+ припуск поперечной обточки второго действия (левый припуск)

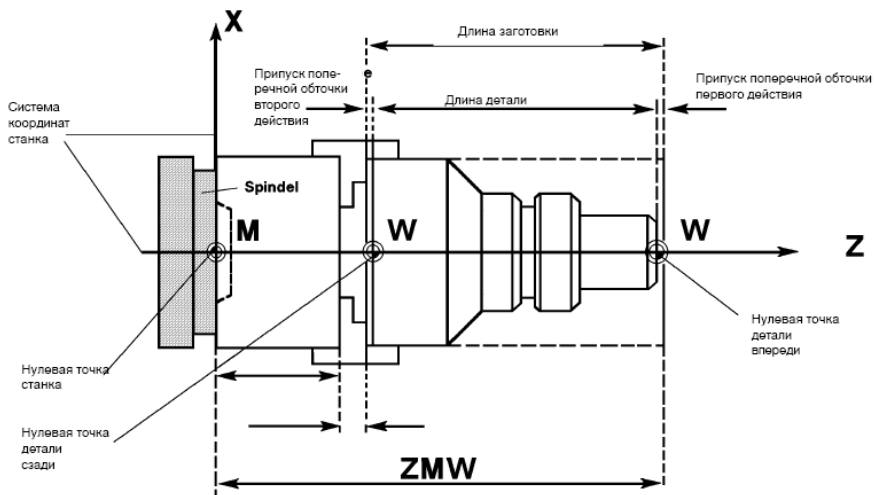


Рис. 4. Выбор нулевой точки детали

Точка начала отсчета “R” (см. рис. 5)

Позиции точек начала отсчета в системе координат заданы для отдельных осей. С помощью этих позиций проверяется и поверяется система измерения пути.

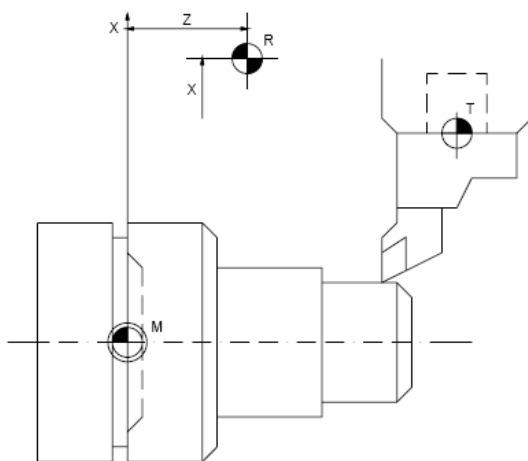


Рис. 5. Позиция точки начала отсчета относительно нулевой точки станка

Точка регулировки инструмента “Е” (см. рис. 6)

Точка регулировки инструмента расположена на контактной поверхности инструментального суппорта и в середине зажимного устройства. Точка регулировки инструмента служит для внешнего измерения с помощью оптического устройства предварительной настройки.

Точка начала отсчета при зажиме инструмента “N” (см. рис. 6)

Точка начала отсчета при зажиме инструмента является противоположностью точки регулировки инструмента и расположена на контактной поверхности и в середине зажимного отверстия на револьверной головке. При вставке инструментального суппорта в зажим револьверной головки, N и E совпадают.

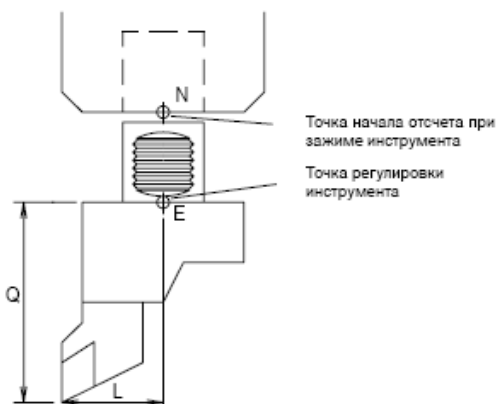


Рис. 6. Точка регулировки инструмента и точка начала отсчета при зажиме инструмента

Точка начала отсчета инструментального суппорта “Т” (см. рис. 7)

Точка начала отсчета инструментального суппорта расположена на зажиме инструментального суппорта револьверной головки. Вводом зажимаемой длины инструмента X и Z в файл инструментов (с помощью АТС) система управления вычисляет расстояние от инструментальной головки до точки начала отсчета инструментального суппорта, так что револьверная головка для обработки контура управляется правильным образом.

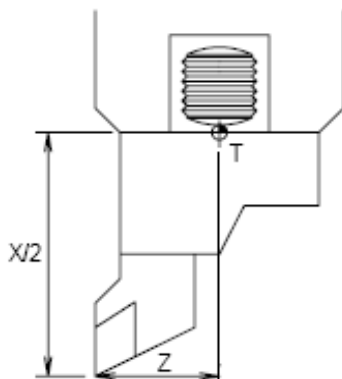


Рис. 7. Точка начала отсчета инструментального суппорта

Оси и их направления

У токарно-револьверных станков оси подачи X и Z создаются крестовой кареткой. Буквой X обозначается поперечная ось. Указания значений X производится в размере диаметра. Буквой Z обозначается продольная ось (см. рис. 8).

Нулевая точка детали “W” определяет систему координат детали в отношении нулевой точки станка.

Позиция вершины резца определяет знаки осей X и Z .

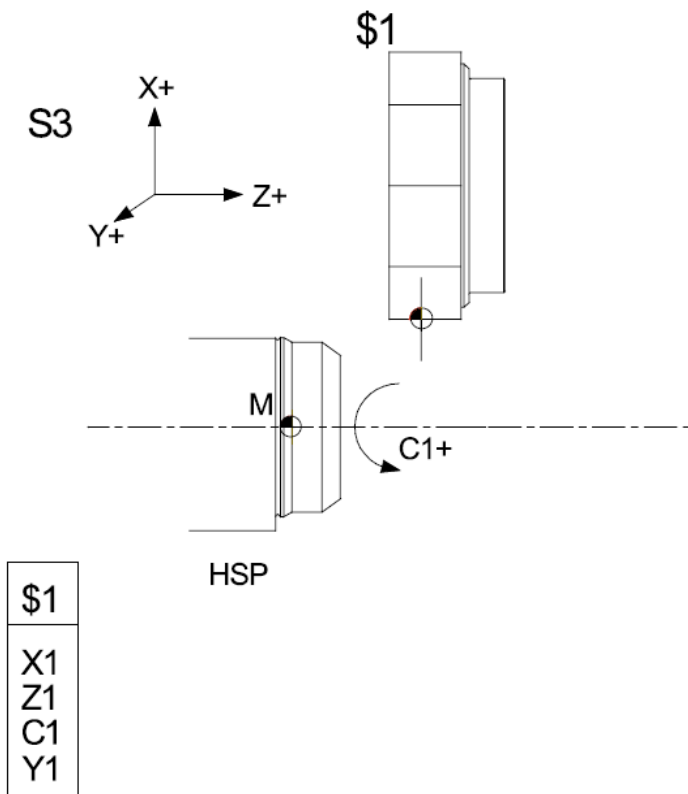


Рис. 8. Направление осей

Ось С

С помощью оси С можно программировать угол вращения вокруг оси Z. Это необходимо для позиционирования рабочего шпинделя в нужном положении и для вращательного движения рабочего шпинделя в подаче.

Ось Y

Ось Y расположена в третьей плоскости обработки вертикально к осям X и Z.

Структура программы и формат записи

На рисунке 9 представлен общий вид программы.

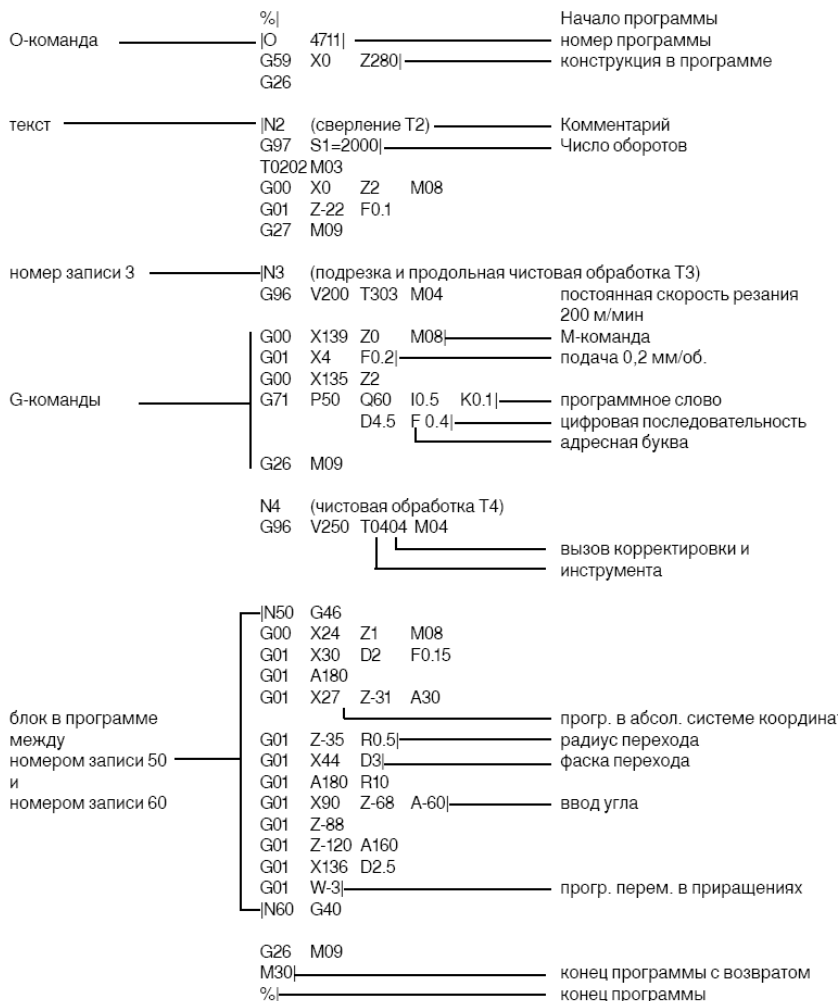


Рис. 9. Структура программы

Пример необходимых данных для составления программы

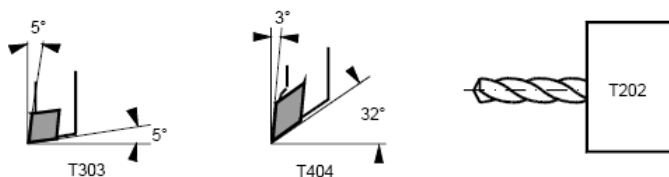


Рис. 10. Резцы

1. Номер программы 4711

2. Заготовка

диаметр: 70 мм

длина: 120 мм (включая 1 мм припуск по обеим сторонам)

3. Инструменты

сверление: позиция инструмента 2, вызов через T0202

черновой инструмент: позиция инструмента 3, вызов через T0303

чистовой инструмент: позиция инструмента 4, вызов через T0404

4. Параметры обработки

сверление: подача 0,1 мм/об.;

частота вращения 2000 rev^{-1} ;

подрезка: подача 0,2 мм/об.;

постоянная скорость резания 200 м/мин.;

черновая обработка: подача 0,4 мм/об.;

постоянная скорость резания 200 м/мин.;

чистовая обработка: подача 0,15 мм/об.;

постоянная скорость резания 250 м/мин.

5. Нулевая точка детали G59

патрон + высота кулачков 130 мм

+ длина заготовки 120 мм

– припуск первого действия 1 мм

= смещение нуля 249 мм

Благодаря G- и M-операторам в машине или системе управления запускается функция. G-операторами (с G00 по

G99), главным образом, осуществляется управление движениями инструментов. М-операторами (с M00 по M99) осуществляется управление вспомогательными функциями, такими как Вкл – Выкл (с M07 по M09). Благодаря дополнительным условиям, осуществляется более точное описание операторов, например, данными координат X и Z, скоростью резания V, частотой вращения S, подачей F.

Среди G-операторов определенное число самоудерживающихся, то есть эти операторы во всех последующих конструкциях в программе остаются активными, пока они не будут отменены противоположным оператором. Конструкции в программе могут отличаться номерами записи. Они предварительно устанавливаются N-операторами для конструкций в программе. Система управления выполняет программу в последовательности ввода конструкций в программе. При этом, номер записи не оказывает влияния на последовательность выполнения. В основном, номера записей выполняют 2 функции:

- **Идентификация вызова инструмента**

T-операторы должны, в основном, предварительно устанавливать номера записей, чтобы в дальнейшем при токарной обработке, например, после поломки инструмента, снова можно было войти в программу.

- **Идентификация блоков в программе**

Блоки в программе используются, например, чтобы обозначить заверченный контур циклов черновой операции. Начало и конец блока в программе обозначается, соответственно, номером записи.

G – операторы

G00* Линейная интерполяция на ускоренном ходу

G01* Линейная интерполяция с рабочей подачей

G02 Дуга окружности по часовой стрелке (вправо)

G03 Дуга окружности против часовой стрелки (влево)

G04 Длительность обработки

G08 Линейная интерполяция с рабочей подаче (активный контроль)

G09 Линейная интерполяция в подаче (точный останов)

G10 Фрезеровочная функция ВЫКЛ

G11 Фрезеровочная функция ВКЛ

G14 Синхронизированное резание ВЫКЛ

G15 Синхронизированное резание ВКЛ

G16 Уровень фрезерования боковой поверхности

G17 Уровень фрезерования торцевой поверхности/поперечного сечения

G18 Уровень фрезерования X/Z (поворотный режим)

G19 Уровень фрезерования продольного сечения/хорда поверхности

G20 Выбор программирования в дюймах

G21 Выбор программирования в мм

G22 Вызов подпрограммы

G24-G27 Начало работы точки смены инструмента

G28 Начало работы точки начала отсчета

G33* Нарезание резьбы в покадровой отработке

G34 Нарезание резьбы в покадровой отработке (переменный шаг)

G387 Нарезание резьбы синхронизированное

G36 Открыть программную память

G37 Открыть память инструментов

G38 Открыть память параметров

G40 Компенсация радиуса резки ВЫКЛ

G41 Компенсация радиуса резки или радиуса фрезы ВКЛ, WZ слева от контура

G42 Компенсация радиуса резки или радиуса фрезы ВКЛ, WZ справа от контура

G46 Компенсация радиуса резки ВКЛ

G53 Прямо в ускоренном ходу, ввод координат относительно нулевой точки станка

G54-G57 Смещение нуля

G59 Смещение нуля аддитивно

G65 Выключение точек барьеров

G66 Включение точек барьеров
G70 Черновой цикл для инструмента с отрицательным углом
установки
G71 Черновой цикл вдоль
G72 Черновой цикл ровный
G73 Черновой цикл параллельно контуру
G74 Черновой цикл с прерывистой резкой вдоль
G75 Черновой цикл с прерывистой резкой ровны й
G76 Резьбонарезной цикл вдоль
G77 Фрезеровочный цикл вдоль
G78 Резьбонарезной цикл (особая резьба)
G79 Фрезеровочный цикл ровный
G81 Повторный цикл (G77, G78, G79)
G82 Резьбонарезной цикл (метчик, плашка)
G83 Цикл глубокого сверления 1
G84 Цикл глубокого сверления 2
G86 Резьбонарезной цикл ровный
G88 Падающий контур ВКЛ (G71, G72)
G89 Функция G88 ВЫКЛ
G90 Абсолютное программирование оси C-V
G91 Программирование в приращениях оси C-V
G92 Ограничение частоты вращения
G94 Подача в мм/мин
G95 Подача в мм/об.
G96 Постоянная скорость резания
G97 Частота вращения
G98 Корректировка подачи ВКЛ
G99 Корректировка подачи ВЫКЛ
G122 Старт фоновой подсистемы
G164 Распознавание направления вращения приводного
WKZ при опережении - недогоне
G113 G164 выкл.
G307 Удалить позиционирование с остаточным значением
G308 AWUE
G309 Диагностика
G315 Многогранные биения

G316 Обработка червячной фрезой
G319 Позиционирование шпинделя
G387 Нарезание внутренней резьбы без держателя
вытяжного механизма (синхронизировано)
G201-G299 Макровывоз макросов пользователя
G301-G399 Макровывоз макросов TRAUB

Примечание:

- Отмеченные * операторы самоудерживающиеся.
- Если программирование M- или V-операторов осуществляется в конструкции с G-операторами, то при обработке они выполняются параллельно. Для того, чтобы обеспечить полное выполнение M- или V-оператора перед G-оператором, необходимо запрограммировать их в предыдущей конструкции в программе.

O – операторы

O-оператором передается номер программы. Номер программы всегда расположен в начале программы и образует первую конструкцию в программе.

O....

номер программы – это восьмизначное целое число

В качестве номера программы могут использоваться числа от 1 до 9999 9999.

M – операторы

С помощью M-операторов на токарном станке с ЧПУ или системе ЧПУ включаются или выключаются различные функции и команды.

Примечания к операторам:

- M-оператор может образовываться в качестве самостоятельной конструкции в программе или встречаться вместе с G- и/или T-операторами;

- В конструкции в программе могут быть запрограммированы до 3-х М-операторов. Они всегда стартуют с программируемой записью.

- M00 или M01 прерывают программу, например, для обработки второй стороны или для контроля качества

- M30 указывает на конец главной программы. Система управления распознает, что речь идет о последней конструкции в программе и возвращается к началу программы.

Пример:

O4711 Номер программы

G59 X0 Z... Начало программы

•••

M00 Программируемый останов

•••

M30 Конец программы с возвратом к началу программы

-M99 указывает на конец главной программы. Система управления распознает, что речь идет о последней записи в подпрограмме и возвращается к началу программы.

Установка направления вращения:

M03 вправо (по часовой стрелке)

M04 влево (против часовой стрелки).

Некоторые другие М – операторы:

M5 – останов основного шпинделя

M8 – подача СОЖ включена

M9 – подача СОЖ выключена.

Варианты заданий

Вариант 1

%
O1910(PODG. BAZY
1)000
\$1
/ G26
/ G59 X0 Z146.800 Y0
/ T3131
/ G0 Z130
/ G0 X-30
/ M0
/G27
G59 X0 Z276.64 Y0
G26
N100
T0101
G96V220M4
G0Z2M8
X52
G42
G1Z0F0.2
Z-120
X58
G26M9
G40
M30
%

Вариант 2

%
O1911(PODG. BAZY 2,
OTVERSTIE)000
\$1
G59 X0 Z267.870 Y0
G26
N100
T0101
G96V220M4
G92S3000
G0 Z4 M8
X62
G1X-3F0.15
Z3.5F5
G0X62
G0 Z3 M8
X62
G1X-3F0.15
Z3.5F5
G0X62
G0 Z2 M8
X62
G1X-3F0.15
Z3.5F5
G0X62
Z1
G1X-3F0.15
G0 Z3.5
X62
G0 Z0.5

X62
G1X-3F0.15
Z3.5F5
G0X62
Z0
G1X-3F0.15
Z2.5F5
G0X53.5
G1 Z-82 F0.3
X56
G0Z2.398
X51
G1 Z-82
X54
Z-113
X58
G26M9M5
N400
T0808
G97 S1=1140 M3
G0Z3
X0M8
G83 Z-132 D6 H10
F0.25
G26M9
N500
T0606
G97 S1=240 M3
G0Z3
X0M8
G83 Z-133.8 D11 H15
F0.15
G26M9M5
N600
T0404
G96V200M4

G0 X56 M8
Z-82
G1X49F0.08
X56F5
G26M9
M30
%

Вариант 3

%
O1931(REZBA)()()()
\$1
/ G26
/ G59 X0 Z146.800 Y0
/ T3131
/ G0 Z159
/ G0 X10
/ M0
/G27
G59 X0 Z235.340 Y0
G26
N100
T0101
G96V220M4
G92S3000
G0Z0M8
X62
G1X-3F0.15
G0Z2
X40
G42
G1 X44 Z0 F0.25
X47Z-1.5
Z-53

X48
X50Z-54
Z-83
X54
G26M9
G40
N300
T0404
G96V200M4
G0X54M8
Z-82.196
G1X49.488F0.08
X54F5
Z-82.452
X48.975F0.08
X54F5
Z-82.5
X49.3F0.08
G0X54
Z-81.94
G1X50
X48.975Z-82.452
X54F5
Z-82.5
X49.3F0.08
G3 X48.975 Z-82.452
K0.3
G0X54
Z-81.619
G1X49.228
X54F5
Z-82.005
X48.455F0.08
X54F5
Z-82.391
X47.746F0.08

X54F5
Z-82.696
X48.044F0.08
X54F5
Z-83
X49.3F0.08
G0X54
Z-81.233
G1X50
X47.876Z-82.295
G2 X47.746 Z-82.391
L212 K-0.212
G1X54F10
Z-83
X49.3F0.08
G3 X47.746 Z-82.391
K0.8
G26M9M5
N500
T1010
G97S1=1900M3
G0X52Y20M8
Z-51
G76 X48.16 Z-82.5 K0.92
H12 F1.5 A56 D0.03
G0X52M9
G26
N600
T0303
G97 S1=900 M3
G0 X-36.25 Z2
G1 X-30 Z-1.75 M8
G0 Z2
X-41
G1 X-30 Z-2.5
G0 Z3 M9

G26 M5

M30

Порядок выполнения работы

1. Изучить теоретическую часть лабораторной работы.
2. Получить у преподавателя индивидуальное задание и ознакомиться с ним.
3. К каждой строчке управляющей программы дать пояснения.
4. На специальном бланке выполнить эскизы детали и заготовки.
5. Сделать эскизы обработки детали для каждого применяемого инструмента с показом траектории их движения из исходного положения (в примерном масштабе)
6. Сделать выводы и сдать отчет преподавателю.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные преимущества станка TRAUB TNA300 перед универсальными станками.
2. Какие нулевые точки имеет рабочая зона станка? Где они находятся? Как обозначаются?
3. Какие точки начала отсчета имеет рабочая зона станка? Где они находятся? Как обозначаются?
4. Охарактеризуйте систему координат, которую использует станок. Для чего нужна ось C?
5. Что можно программировать с помощью G-, M-, T-, O-операторов при написании управляющей программы?

Учебное издание

МЕТОДИЧЕСКОЕ УКАЗАНИЕ ПО СИСТЕМЕ ЧИСЛОВОГО
ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ ТОКАРНО-ФРЕЗЕРНОГО
СТАНКА ТНА300

Методические указания

Составители:

*Смелов Виталий Геннадиевич
Кондратьев Александр Игоревич
Николай Дмитриевич Проничев*

Под редакцией проф. *Проничева Николая Дмитриевича*

Самарский государственный
аэрокосмический университет.
443086, Самара, Московское шоссе, 34