

**Система ЧПУ «АксиОМА Контрол»
Руководство оператора
(Рабочая версия 1.9.10)**

Содержание

1	Введение	4
1.1	Список сокращений	4
1.2	Терминальная часть системы	4
1.2.1	Панель оператора	5
1.2.2	Станочная панель	5
1.2.2.1	Органы управления станочной панели	6
1.2.3	Выносной пульт	11
1.2.3.1	Передача управления в режиме «Ручной (Jog)» от станочной панели пульту и обратно	11
1.2.4	Промышленная клавиатура	12
2	Режимы системы ЧПУ (канала) и экраны для работы системы в различных режимах 13	
2.1	Области экрана оператора	14
2.1.1	Пиктограммы, отображаемые на экране оператора	15
3	Работа системы ЧПУ в различных режимах	20
3.1	Стартовый экран	20
3.2	Привязка осей к нулевой точке станка	22
3.3	Управление инструментами	24
3.3.1	Экран управления инструментами (таблицы инструментов)	25
3.3.2	Контейнеры инструментов	29
3.3.3	Редактирование параметров инструментов	30
3.3.4	Коррекция активного инструмента	32
3.4	Автоматический режим	32
3.4.1	Выбор управляющей программы для исполнения и файловые операции	33
3.4.1.1	Редактирование управляющих программ	36
3.4.1.2	Поиск и замена текстового фрагмента, поиск строки управляющей программы	37
3.4.2	Различные виды экрана оператора в автоматическом режиме	39
3.4.3	3D-визуализация процесса обработки заготовки	42
3.4.4	Графическое отображение траектории инструмента	42
3.4.4.1	Изменение вида траектории и масштаба отображения, перемещение изображения	43
3.4.5	Просмотр и редактирование таблицы смещений нулевой точки заготовки	45
3.4.6	Возврат на контур (REPOS)	47
3.5	Режим ручного ввода (MDI)	47
3.6	Ручной режим (Jog)	48
3.6.1	Измерительные циклы	49
3.7	Вспомогательные (сервисные) экраны	50
3.7.1	Права доступа к ряду функциональных возможностей СЧПУ	51
3.7.2	Выбор канала СЧПУ	53
3.7.3	Просмотр и редактирование параметров системы	54
3.7.4	Просмотр и редактирование машинных параметров	54
3.7.5	Просмотр и редактирование параметров кинематики	55
3.7.6	Работа с таблицами компенсаций механических погрешностей	57
3.7.7	Экран работы с датчиками	58
3.7.8	Просмотр информации о наработке системы (моточасах)	59
3.7.9	Конфигурация М-команд	60
3.7.10	Установка и редактирование положений домашних позиций станка	61
3.7.11	Диагностика ПЛК	61
3.7.11.1	Экран диагностики памяти ПЛК	61
3.7.11.1.1	Обозначение переменных	63

3.7.11.1.1	Идентификаторы области памяти Soft PLC	63
3.7.11.1.2	Форматы представления данных	63
3.7.11.1.3	Способы отображения данных	64
3.7.11.2	Экран распределения общей памяти ПЛК	64
3.7.12	Экран сообщений ПЛК	65
3.7.13	Просмотр и редактирование значений переменных станка	66
3.7.14	Экран просмотра сообщений системы (лог)	67
3.7.15	Вызов справки	69
3.8	Специальные возможности	70
3.8.1	Выбор цветовой гаммы для различных элементов рабочего окна экрана оператора	70
3.8.1.1	Расширенные настройки свойств элементов рабочего окна экрана оператора и некоторых параметров станка	72
4	Приложение 1 – Пример задания размеров заготовки и параметров симуляции для 3D-визуализации обработки заготовки	76
5	Приложение 2 – Измерительные циклы	80
5.1	Экраны калибровочных циклов щупа для измерения детали	80
5.1.1	Измерение отклонений измерительного щупа от оси шпинделя	80
5.1.2	Измерение радиуса шарика в плоскости, перпендикулярной оси шпинделя ..	81
5.1.3	Измерение длины щупа	82
5.2	Экран калибровки щупа для резцов	83

1 Введение

1.1 Список сокращений

В настоящем руководстве использованы следующие сокращения:

- MDI – Manual Data Input (ручной ввод данных).
- СЧПУ – система числового программного управления.
- ПЛК – программируемый логический контролер.
- УП – управляющая программа.

1.2 Терминальная часть системы

Терминальная часть системы (Рисунок 1) состоит из панели оператора, станочной панели, выносного пульта и промышленной клавиатуры.



Рисунок 1 – Терминальная часть системы ЧПУ «АксиОМА Контрол»

1.2.1 Панель оператора

Панель оператора предоставляет настраиваемый графический интерфейс для контроля и управления системой ЧПУ.

Панель оператора имеет 8 горизонтальных функциональных клавиш (F-клавиш) и 8 вертикальных – машинных (М-клавиш) либо вспомогательных (S-клавиш), предназначенных главным образом для навигации по экрану.

F-клавиши предназначены для выполнения различных операций в процессе работы (выбор управляющей программы, переход между экранами в различных режимах, смена вида экрана и т.д.). С помощью функциональных клавиш выполняются, как правило, только те действия, для которых отсутствуют соответствующие органы управления на станочной панели.

М-клавиши используются для управления электроавтоматикой станка. Набор машинных клавиш специфичен для различных станков и определяется станкостроителем. Переключение между М- и S-клавишами осуществляется по нажатию клавиши **ScrollLock** промышленной клавиатуры, входящей в комплект СЧПУ.

М-клавиши используются для управления электроавтоматикой станка. Набор машинных клавиш специфичен для различных станков и определяется станкостроителем.

Панель оператора имеет разъём для подключения USB-устройств (флеш-накопителя, мыши и др.).

1.2.2 Станочная панель

С помощью органов управления станочной панели осуществляется управление основными функциями станка.

Органы управления, находящиеся на станочной панели (кнопки, выключатели, маховики), **не дублируются функциональными клавишами** (F-клавиши) панели оператора, если это не оговорено особо в настоящем руководстве.

Переключение основных рабочих режимов системы («Автоматический», «Ручной ввод», «Ручной (Jog)») осуществляется с помощью органов управления станочной панели, функциональные клавиши панели оператора осуществляют только переход к экранам соответствующих режимов.

Внешний вид станочной панели системы ЧПУ «АксиОМА Контроль» показан на Рисунок 2:

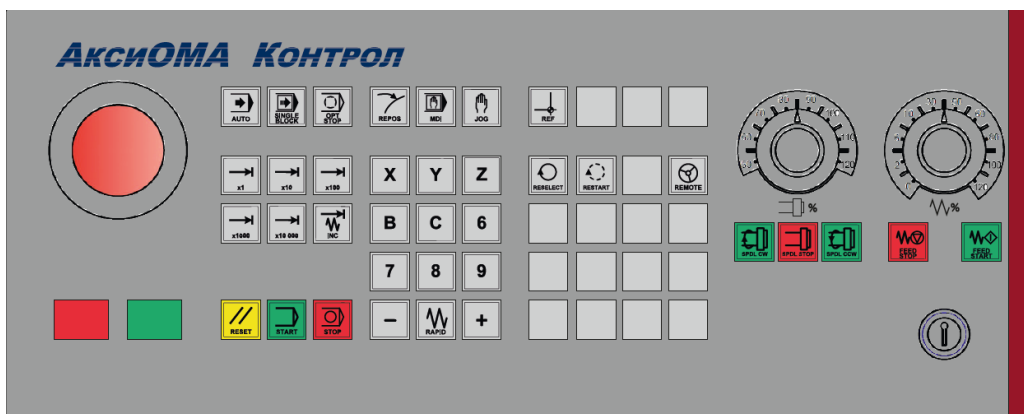


Рисунок 2 – Станочная панель системы ЧПУ «АксиОМА Контроль»

1.2.2.1 Органы управления станочной панели

Станочная панель имеет следующие органы управления (Рисунок 2):

- кнопка «Аварийный останов»;
- переключатель «Доступ» с ключом;
- кнопки включения и отключения силового питания приводов;
- переключатель «Корректор шпинделя»;
- переключатель «Корректор подачи»;
- кнопки управления.

Грибовидная кнопка аварийного останова (Рисунок 3) используется для прекращения работы в аварийных ситуациях и обеспечивает останов обработки и последующее отключение питания приводов, при этом модуль реального времени (МРВ), панель оператора и контроллер ПЛК не обесточиваются.

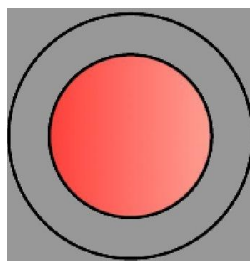


Рисунок 3 – Кнопка аварийного останова

Замковый переключатель доступа (Рисунок 4) блокирует кнопку запуска приводов.



Рисунок 4 – Замковый переключатель

Кнопка запуска приводов (Рисунок 5 а) включает силовое питание приводов.

Кнопка останова приводов (Рисунок 5 б) отключает силовое питание приводов.



а



б

Рисунок 5 – Кнопки включения (а) и отключения (б) силового напряжения

Переключатели «Корректор шпинделя» (имеет 15 положений, Рисунок 6 а) и «Корректор подачи» (20 положений, Рисунок 6 б) обеспечивают ступенчатую регулировку частоты вращения шпинделя и величины подачи соответственно.

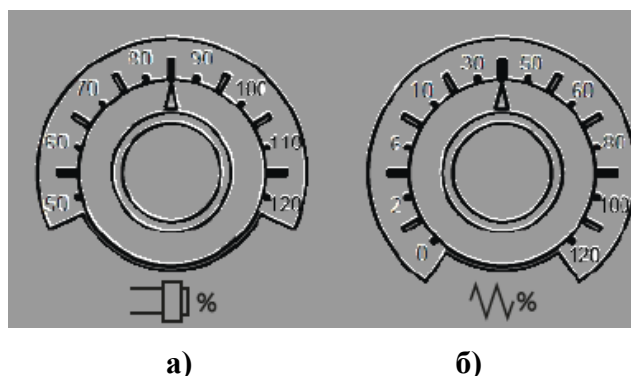


Рисунок 6 – Регуляторы частоты вращения шпинделя (а) и значения подачи (б)

Кнопки управления осуществляют переключение режимов и управление исполнительными механизмами станка.

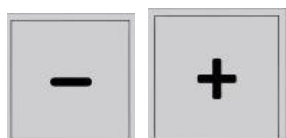
Переключение режимов:

-  – реферирование (вывод в ноль) оси (REF).
-  – ручной (JOG).
-  – возврат на контур (REPOS).
-  – полуавтоматический (пошаговый – SINGLE BLOCK).
-  – ручного ввода (MDI).
-  – автоматический (AUTO).

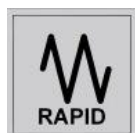
Управление режимом «Ручной (Jog)»:



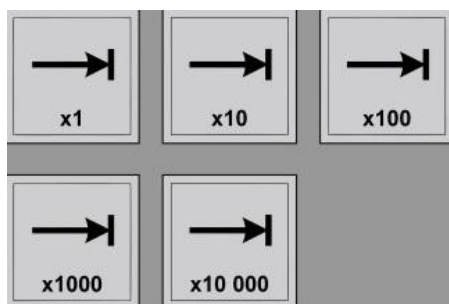
- — кнопки выбора активной оси (X, Y, Z, B, C, 6, 7, 8, 9).



- — кнопки выбора направления движения по активной оси.



- — включение-выключение ускоренного перемещения по активной оси.



- — кнопки выбора множителя для шага перемещения по активной оси.



- — переключение «непрерывный-дискретный Jog». При непрерывном Jog-е ось активная ось движется пока нажата кнопка «+» или «-» на панели. При дискретном Jog-е ось активная ось перемещается на определённое расстояние за одно нажатие. По умолчанию активен непрерывный режим.

Управление программой:



- — сброс канала (RESET).



- — запуск программы (START).



- – останов программы (STOP).



- – если нажата кнопка «OPT STOP», производится условный останов по команде M1 в управляющей программе.

Управление автоматическим перевыбором и перезапуском управляющей программы:



- – если нажата кнопка «RESELECT», по окончании выполнения УП автоматически производится её повторный выбор.



- – если нажаты обе кнопки, «RESELECT» и «RESTART», то по окончании выполнения УП автоматически производится её повторный выбор и запуск.

Управление шпинделем:



- – пуск шпинделя (вращение по часовой стрелке – SPDL CW);



- – реверс шпинделя (вращение против часовой стрелки – SPDL CCW);



- – останов шпинделя (SPDL STOP).

Управление подачей:



- – останов подачи («FEED STOP»).



- – включение подачи («FEED START»).

Активация-деактивация выносного пульта:



- – кнопка активации-деактивации выносного пульта. Подсветка кнопки мигает, если активен пульт. После того как панель подключилась к ядру системы ЧПУ, гаснет подсветка всех кнопок, кроме кнопки К1. Пока подсветка этой кнопки мигает, панель подключена, но не активна. Для активации панели нужно нажать кнопку К1.

Свободно программируемые кнопки (Рисунок 7) могут быть задействованы станкостроителем для управления различными устройствами электроавтоматики станка.

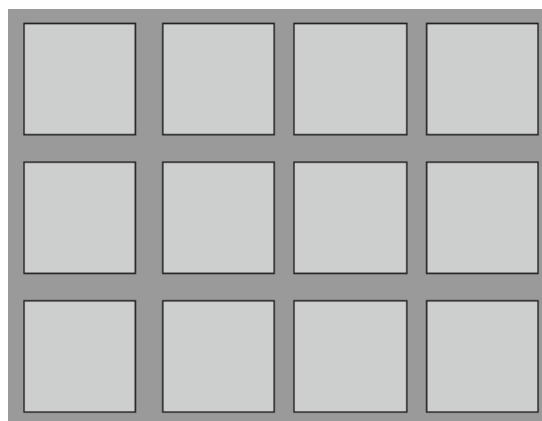


Рисунок 7 – Свободно программируемые кнопки

Маховики (штурвалы), предназначенные для управления движением осей в ручном режиме, не входят в комплект поставки станочной панели системы ЧПУ «АксиОМА Контрол». Возможность подключения штурвалов к станочной панели является опцией.

Штурвал для управления движением активной оси расположен на выносном пульте управления (см. раздел 1.2.3).

1.2.3 Выносной пульт

Выносной пульт (Рисунок 8) предназначен для работы в качестве удаленного терминала системы управления в ручном режиме (Jog) (3.6).



Рисунок 8 – Выносной пульт и его органы управления

Органы управления пульта:

- Кнопка «Аварийный останов» – используется для прекращения работы в аварийных ситуациях.
- Переключатель активной оси.
- Переключатель множителя для шага перемещения по активной оси. Используется для умножения шага перемещения, заданного в машинных параметрах, на 1, 10 или 100 в соответствии с положением переключателя («X1», «X10», «X100» соответственно). Выполняет те же функции, что и кнопки «1», «10», «100» на станочной панели.
- Маховик предназначен для управления движением активной оси.

1.2.3.1 Передача управления в режиме «Ручной (Jog)» от станочной панели пульта и обратно

Активация пульта происходит при повороте переключателя выбора осей (Рисунок 9) из положения OFF в режим выбора осей (положения «X», «Y», «Z», «4», «5», «6»; позиция «7» не используется). При этом управление станком передаётся от станочной панели пульта управления.

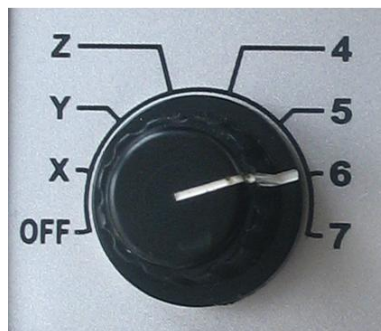


Рисунок 9 – Переключатель выбора осей

При активации пульта загорается и мигает подсветка кнопки «REMOTE» на станочной панели.

При активации пульта кнопки станочной панели блокируются для предотвращения одновременного управления движением оси со станочной панели и пульта.

Переключатель осей используется вместо кнопок «X», «Y», «Z», «B», «C», «6», «7» станочной панели.

Активация станочной панели. При переводе переключателя активной оси в положение OFF активируется станочная панель, а пульт деактивируется. При этом гаснет подсветка кнопки «REMOTE» на станочной панели.

1.2.4 Промышленная клавиатура

Для выполнения ряда операций (редактирование управляющих программ, изменение машинных параметров и пр.) необходимо использование входящей в комплект СЧПУ промышленной клавиатуры (Рисунок 1). Действия с клавиатурой и мышью (трекболом) аналогичны стандартным действиям при работе с Windows-приложениями.

2 Режимы системы ЧПУ (канала) и экраны для работы системы в различных режимах

Система ЧПУ имеет следующие основные режимы:

- Привязка осей к нулевой точке станка (REPOS).
- Автоматический – режим выбора и автоматического выполнения управляющих программ.
- Режим ручного ввода (MDI).
- Ручной режим (Jog).

Для работы системы в различных режимах используются следующие основные и вспомогательные экраны:

- Инициализация – стартовый экран.
- Основные экраны режимов «Привязка осей», «Автоматический», «Ручной ввод» и «Ручной (Jog)».
- Экран управления инструментами.
- Экран файловых операций.
- Экран редактирования управляющих программ.
- Вспомогательные (сервисные) экраны:
 - экран выбора канала СЧПУ;
 - экран просмотра и редактирования машинных параметров;
 - экран просмотра и редактирования параметров кинематики;
 - экран просмотра и редактирования таблиц компенсаций;
 - экран работы с датчиками;
 - экран просмотра информации о наработке станка (моточасов);
 - экран конфигурации M-команд;
 - экран установки и редактирования положений домашних позиций станка;
 - экран диагностики приводов;
 - экраны диагностики и просмотра сообщений ПЛК;
 - экран просмотра и редактирования значений переменных станка;
 - экран просмотра сообщений системы (лог);
 - экраны просмотра и изменения пользовательских настроек графического интерфейса терминальной части системы;
 - экраны измерительных циклов.

С помощью набора пользовательских настроек возможно изменение цветов и шрифтов в рабочем окне экрана оператора.

2.1 Области экрана оператора

Экран оператора имеет области, показанные на Рисунок 10.

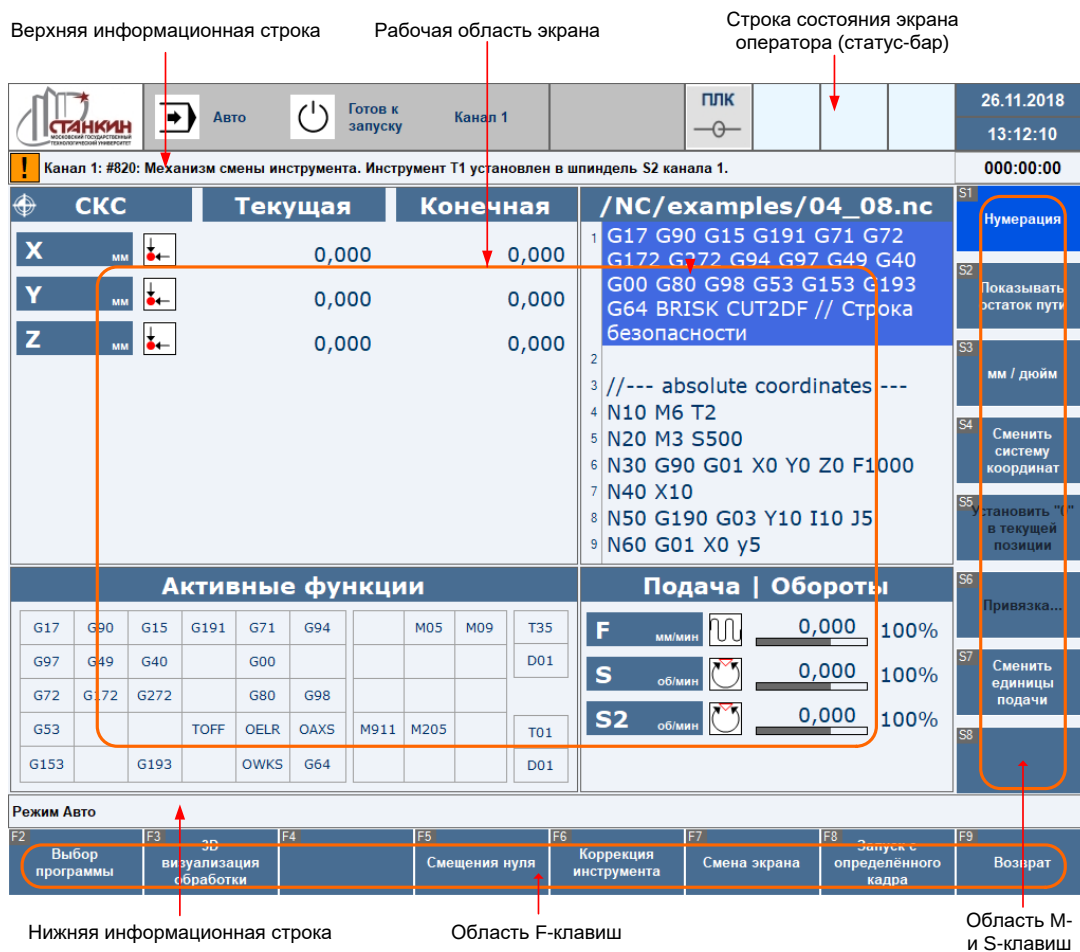


Рисунок 10 – Области экрана оператора

В строке состояния экрана оператора (статус-баре) и верхней информационной строке (Рисунок 11) отображается следующая информация:

1. Логотип (может быть отключен).
2. Режим канала.
3. Состояние канала.
4. Номер канала.
5. Информация от электроавтоматики станка (запрет движения осей и т.д.).
6. Дата.
7. Время.



Рисунок 11 – Информация, отображаемая в строке состояния экрана оператора и верхней информационной строке

В **верхней информационной строке** (Рисунок 11) отображается информация об ошибках, предупреждения и системные сообщения для оператора. В правой части информационной строки показывается время выполнения управляющей программы с момента её запуска и «бегущая строка» для индикации операций, занимающих длительное время.

В **рабочей области** (Рисунок 10) располагаются окна, специфичные для разных экранов системы (оси и значения координат, текст УП, набор активных G- и M-функций, значения подачи и частоты вращения шпинделей, графическое отображение траектории инструмента, таблицы параметров, таблица инструментов и т.д.):

В **нижней информационной строке** (Рисунок 10) отображается дополнительная информация для оператора (текущий режим системы ЧПУ, права доступа и пр.).

Экран оператора имеет 8 **горизонтальных функциональных клавиш (F-клавиш)** и 8 **вертикальных – машинных (M-клавиш)** либо **вспомогательных (S-клавиш)** (Рисунок 10). Назначение F- и S- клавиш специфично для разных экранов СЧПУ и описано в последующих разделах данного руководства

Примечания.

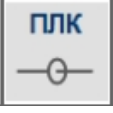
1. В зависимости от используемой панели оператора количество F-клавиш может быть сконфигурировано (в настоящее время используются панели с 8 либо 10 F-клавишами).
2. Вид экрана оператора в различных режимах показан в последующих разделах.

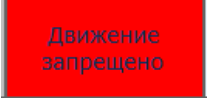
2.1.1 Пиктограммы, отображаемые на экране оператора

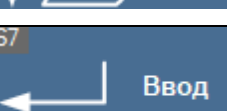
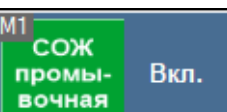
При работе системы на экране оператора отображаются пиктограммы (либо пиктограммы и текст), представленные в Таблица 1:

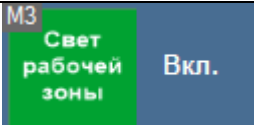
Таблица 1 – Пиктограммы, отображаемые на экране оператора

Назначение пиктограммы	Пиктограмма	Значение	Области экрана, в которых отображается пиктограмма
		Автоматический режим	

Назначение пиктограммы	Пиктограмма	Значение	Области экрана, в которых отображается пиктограмма
Режим активного канала	 Пошаг	Пошаговый режим	Строка состояния экрана оператора (статус-бар) Экран выбора канала
	 Ручн ввод	Режим ручного ввода (MDI)	
	 Ручн	Ручной режим (Jog)	
	 Коорд	Режим привязки осей	
	 Возврат на контур	Возврат на контур	
Состояние активного канала	 Готов	Готовность канала к работе	Строка состояния экрана оператора (статус-бар) Экран выбора канала
	 Готов к запуску	Готовность канала к запуску УП или строки ручного ввода	
	 Работа	Выполнение УП или строки ручного ввода	
	 Останов	Останов выполнения УП или строки ручного ввода	
	 Ошибка	Ошибка (при выполнении УП, строки ручного ввода либо других действий, при которых работа канала невозможна)	
Информация от ПЛК		Наличие соединения с ПЛК	Строка состояния экрана оператора (статус-бар)
		Разрыв соединения с ПЛК	

Назначение пиктограммы	Пиктограмма	Значение	Области экрана, в которых отображается пиктограмма
		Запрет движения осей	
Информация об ошибках, предупреждения и системные сообщения для оператора		Информационное сообщение	Верхняя информационная строка
		Предупреждение	
		Ошибка	
Привязка осей		Ось не отреферирована	Область «Оси» экрана оператора
		Ось отреферирована	
Штурвалы		Номер штурвала, привязанного к активной оси	Область «Оси» экрана ручного режима
		Номер штурвала, привязанного к неактивной оси	
Движение оси в ручном режиме (Jog)		Разгон при движении в положительном направлении	
		Торможение при движении в положительном направлении	
		Разгон при движении в отрицательном направлении	
		Торможение при движении в отрицательном направлении	
Система координат	 СКС	Система координат станка	Область «Оси» экрана оператора
	 СКД	Система координат детали	
	 СКП	Пользовательская система координат	

Назначение пиктограммы	Пиктограмма	Значение	Области экрана, в которых отображается пиктограмма
Вид подачи		Рабочий ход	Область «Подача Обороты» экрана оператора
		Ускоренная подача	
Вращение шпинделей		Шпиндель остановлен	
		Вращение по часовой стрелке	
		Вращение против часовой стрелки	
Навигация по экрану и подтверждение ввода значений		Переход на страницу вверх	Вспомогательные клавиши (S-клавиши) на экранах редактора управляющих программ, редактирования инструментов, сервисных экранах
		Перемещение вверх	
		Перемещение влево	
		Перемещение вправо	
		Перемещение вниз	
		Переход на страницу вниз	
		Подтверждение ввода значения	
		Переключение между областями экрана	
Управление электроавтоматикой		Назначение (а также тексты и пиктограммы)	Машинные клавиши (М-клавиши) на экранах основных

Назначение пиктограммы	Пиктограмма	Значение	Области экрана, в которых отображается пиктограмма
станка		определяются станкостроителем	режимов СЧПУ

3 Работа системы ЧПУ в различных режимах

3.1 Стартовый экран

Переход к стартовому экрану (Рисунок 12) осуществляется сразу после запуска системы (если была произведена привязка осей, см. раздел 3.2). Кроме того, при переключении между экранами различных режимов системы сначала происходит переключение к стартовому экрану, после чего возможен переход к экрану нового режима.

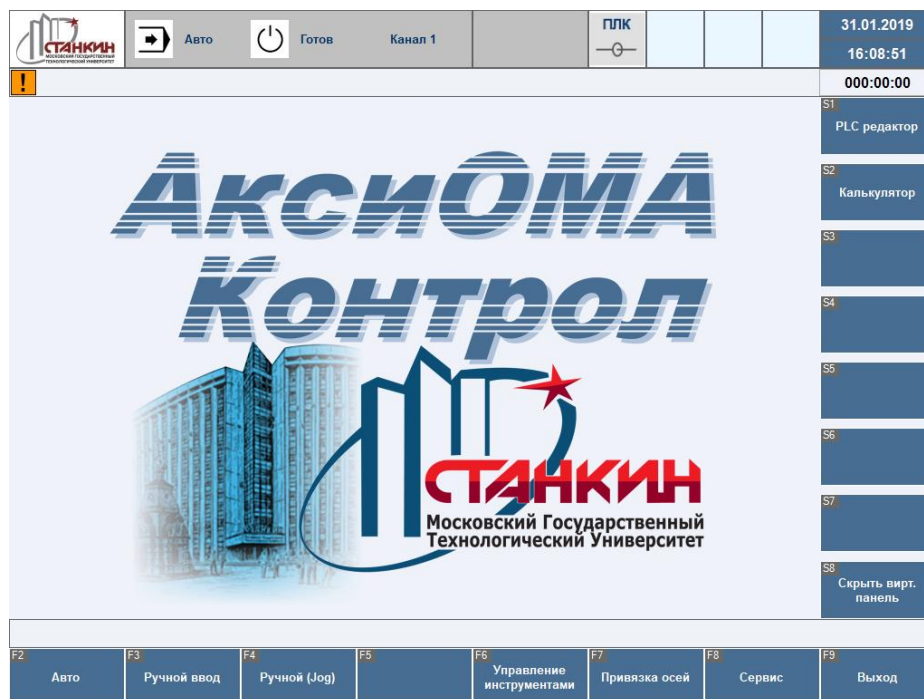


Рисунок 12 – Вид стартового экрана системы

Назначение функциональных клавиш на экране инициализации:

- F2 – переход к экрану автоматического режима.
- F3 – переход к экрану режима ручного ввода (MDI).
- F4 – переход к экрану ручного режима (Jog).
- F6 – переход к экрану управления инструментами.
- F7 – переход к экрану привязки осей.
- F8 – переход к сервисным режимам (выбор канала СЧПУ, просмотр и редактирование машинных параметров, просмотр сообщений системы и т.д.).
- F9 – закрытие терминальной части (выход из системы).

Назначение вспомогательных клавиш на экране инициализации:

- S2 – вызов (в отдельном окне) редактора программ ПЛК.

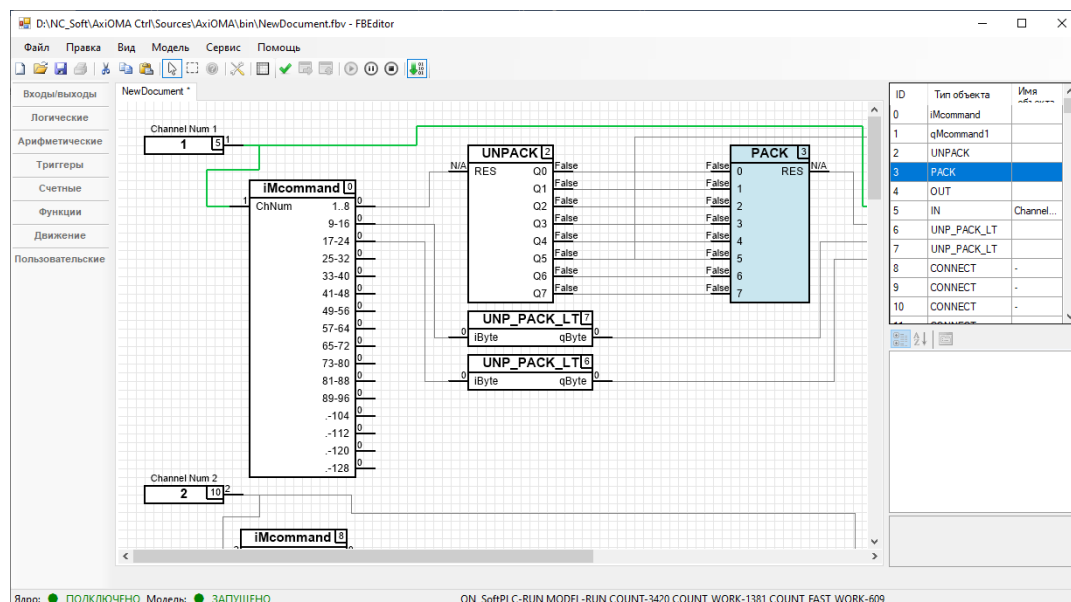


Рисунок 13 – FBD редактор

- Для получения дополнительной информации см. документ «Руководство программиста по созданию программ для ПЛК».
- S3 – вызов (в отдельном окне) калькулятора (Рисунок 14), который может использоваться как вспомогательный инструмент при работе с системой.

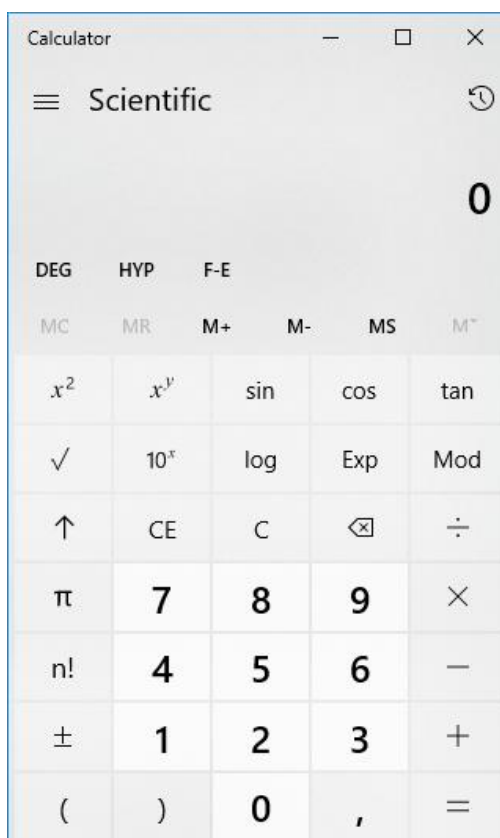


Рисунок 14 – Калькулятор

- S5 – вызов (в отдельном окне) утилиты гравировки.

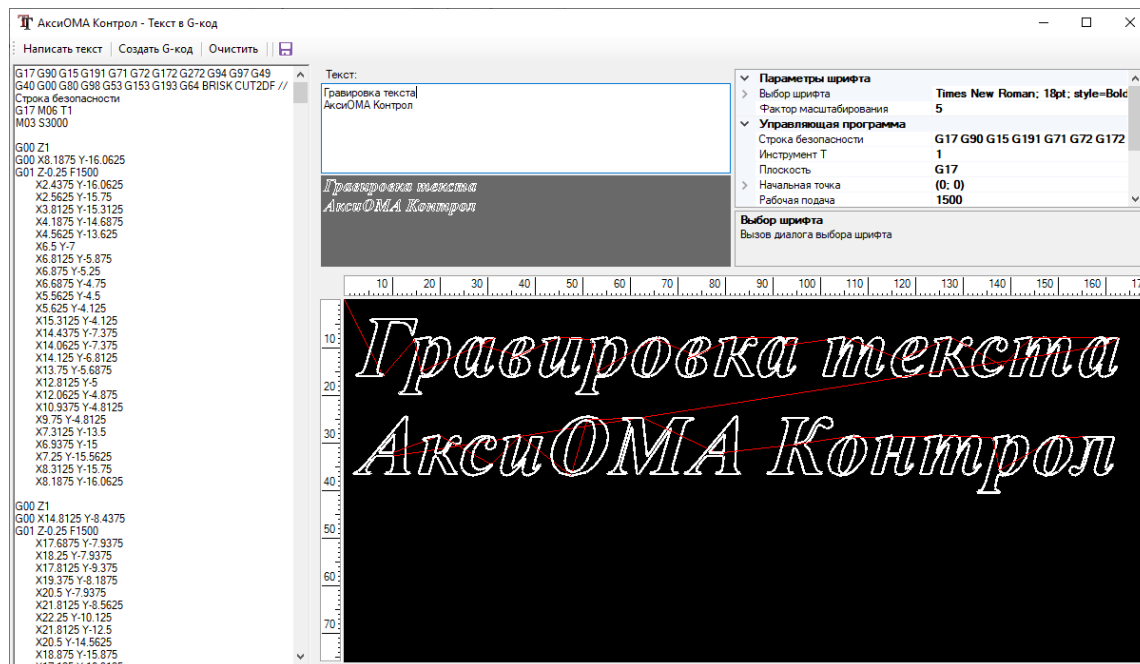


Рисунок 15 – Утилита гравировки

- S8 – скрытие-показ виртуальной станочной панели. Виртуальная станочная панель используется, как правило, при работе с эмулятором СЧПУ.

3.2 Привязка осей к нулевой точке станка

В режиме привязки осей к нулевой точке станка (Рисунок 16) устанавливаются координаты нулевой точки станка по всем или нескольким осям, требующим привязки.

В этом режиме в рабочем окне отображаются:

1. список осей;
2. текущие позиции по осям;
3. смещения текущих позиций осей относительно нулевой точки станка.



Рисунок 16 – Вид окна экрана оператора в режиме привязки осей

Назначение функциональных клавиш:

- F2 – F8 – выбор оси для ввода значения положения нулевой точки. Вызывают диалог ввода значения нулевой точки для выбранной оси (Рисунок 17).
- F9 – переход к стартовому экрану.

Назначение S-клавиш:

- S1 – в текущей версии эта клавиша не используется.
- S7 – ориентация шпинделя для смены инструмента (используется только при управлении шпинделем по протоколу SERCOS).
- S8 – установка нулевой точки по всем осям в текущей позиции.

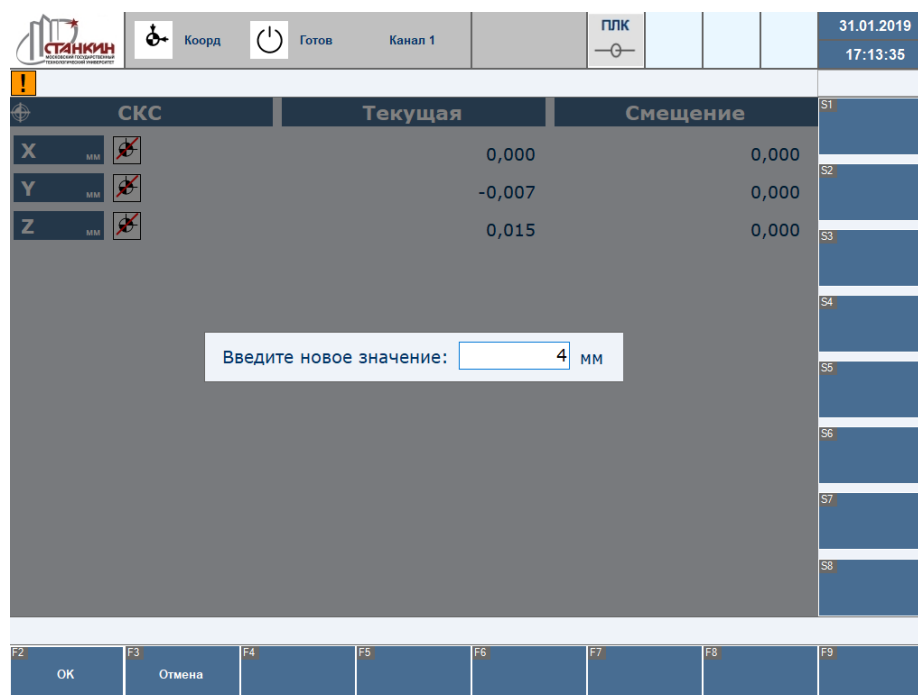


Рисунок 17 – Диалог ввода значения положения нулевой точки для выбранной оси

Назначение функциональных клавиш при вводе значения положения нулевой точки:

- F2 – подтверждение ввода значения.
- F3 – отмена ввода.

Необходимость привязки оси определяется соответствующим машинным параметром каждой оси.

Иконки:



– привязка оси выполнена (либо не требуется для данной оси).



– привязка оси не выполнена.

3.3 Управление инструментами

Экраны управления инструментами предназначены для просмотра и редактирования характеристик инструментов и распределения инструментов по магазинам инструментов.

Для управления инструментами, отображения и изменения их параметров используются следующие экраны:

- Таблица инструментов.
- Таблица контейнеров.
- Редактирование инструмента.
- Редактирование активного инструмента.

3.3.1 Экран управления инструментами (таблицы инструментов)

Списки инструментов и их параметров отображаются на экране таблицы инструментов, доступном из стартового экрана системы (см. раздел 3.1).

Основные понятия

Таблица инструментов — все инструменты, связанные с конкретным станком, максимальное их количество — не более 256. Инструменты станка подразделяются на свободные и находящиеся в контейнерах (дисковых магазинах, револьверных головках и пр.). Свободные инструменты нельзя вызвать из управляющей программы, пока они не будут помещены в соответствующий контейнер.

Контейнеры — накопители инструментов, имеющихся в конкретном станке. Это могут быть револьверные головки, дисковые магазины и т.д.. К контейнерам относятся шпиндели станка, резцедержатели и пр., в которых закрепляется активный инструмент (т.е. инструмент, которым производится обработка). Ёмкость таких контейнеров равна 1. Контейнеры привязаны к одному или нескольким каналам управления. Инструменты, расположенные в контейнере, доступные из управляющей программы по функции M06 для соответствующего канала управления.

Контейнер ручной смены инструментов является обособленным, в него располагаются все инструменты управляющей программы устанавливаемых с помощью функции ручной смены — M66. Контейнер ручной смены виден для всех каналов управления.

Экран управления инструментами (Рисунок 18) содержит таблицу инструментов и контейнеров, используемых на станке. На экране также отображается содержимое контейнера, выделенного в секции «Контейнеры».

Свободные инструменты обозначаются символом «-» в колонке «Контейнер».

Инструменты, имеющие недостаточный остаток ресурса (менее 10%), отображаются красным цветом. Выбор таких инструментов в качестве активного средствами экрана таблицы инструментов блокируется. При автоматической смене инструмента средствами электроавтоматики станка также анализируется остаток ресурса, при недостатке ресурса производится поиск во всех контейнерах инструмента с заданным Т-номером и достаточным ресурсом. Если такого инструмента не нашлось, выдаётся сообщение об ошибке.

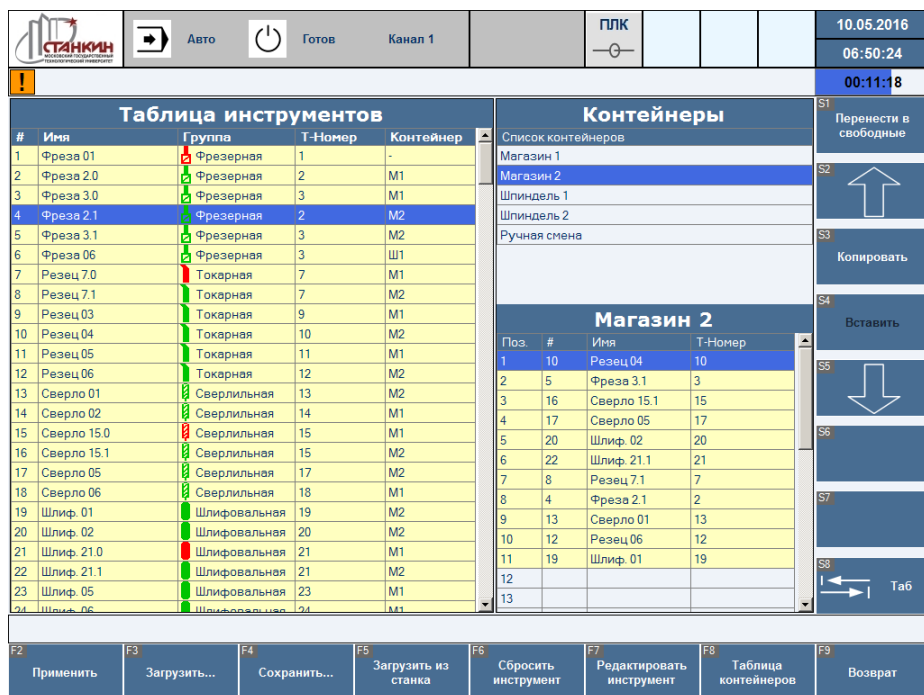


Рисунок 18 – Экран таблицы инструментов

Назначение функциональных клавиш:

- F2 – применение внесённых изменений.
- F3 – загрузка таблицы инструментов из файла.
- F4 – сохранение таблицы инструментов в файле.
- F5 – загрузка таблицы инструментов из станка.
- F6 – сброс параметров выбранного инструмента (если активно окно «Таблица инструментов») либо удаление всех инструментов из контейнера (если активно окно «Контейнеры» или окно контейнера, выбранного в окне «Контейнеры»).
- F7 – переход к экрану редактирования выбранного в таблице инструмента (см. 3.3.3), если активно окно «Таблица инструментов».
- F8 – переход к экрану таблицы контейнеров.
- F9 – переход к стартовому экрану.

Вертикальный ряд клавиш (S-клавиши) предназначен для навигации по экрану и перемещению инструментов внутри выбранного контейнера и между контейнерами.

Назначение S-клавиш:

1. Если активно окно «Таблица инструментов» (Рисунок 18):

Авто

Готов

Канал 1

31.01.2019

18:49:05

000:00:00

Таблица инструментов

#	Имя	Группа	№ T	R	L	Конт.
17	Сверло 05	Сверлильная	17	0	133	M2
18	Сверло 06	Сверлильная	18	0	205	M1
19	Шлиф. 01	Шлифовальная	19	1,5	50	M2
20	Шлиф. 02	Шлифовальная	20	2	75	M2
21	Шлиф. 21.0	Шлифовальная	21	2,5	75	M1
22	Шлиф. 21.1	Шлифовальная	21	2,5	75	M3
23	Шлиф. 05	Шлифовальная	23	4	100	M3
24	Шлиф. 06	Шлифовальная	24	3	125	M3
25	Фреза 01	Фрезерная	1	3	60	Ш2
26	Фреза 2.0	Фрезерная	2	5	50	M2
27	Фреза 2.1	Фрезерная	2	2	50	M2
28	Фреза 3.1	Фрезерная	3	3	50	M2
29	Фреза 01	Фрезерная	1	3	60	Ш3
30	Фреза 01	Фрезерная	1	3	60	P
31	Фреза 2.1	Фрезерная	2	2	50	M1
32	Фреза 3.1	Фрезерная	3	3	50	P
33	Фреза 3.1	Фрезерная	3	3	50	M1
34	Фреза 01	Фрезерная	1	3	60	M2
35	Фреза35	Фрезерная	35	3	60	Ш1
36	-	-	-	0	0	-
37	-	-	-	0	0	-
38	-	-	-	0	0	-
39	-	-	-	0	0	-
40	-	-	-	0	0	-

Контейнеры

Имя контейнера	№ канала
Магазин 1	1
Магазин 2	2
Шпиндель 1	1
Шпиндель 2	1
Ручная смена	0
Шпиндель 1 Ch2	2
Шпиндель 2 Ch2	2

Ручная смена

Поз.	#	Имя	№ T	R	L
1	6	Фреза 06	3	3	58
2	3	Фреза 3.0	3	3	50
3	30	Фреза 01	1	3	60
4	5	Фреза 3.1	3	3	50
5	32	Фреза 3.1	3	3	50
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					

S1

Перенести в свободные

S2

↑

S3

Копировать

S4

Вставить

S5

↓

S6

S7

S8

← Таб

F2

Применить

F3

Загрузить...

F4

Сохранить...

F5

Загрузить из станка

F6

Сбросить инструмент

F7

Редактировать инструмент

F8

Таблица контейнеров

F9

Возврат

Рисунок 19 – Экран управления инструментами (активно окно «Таблица инструментов»)

- S1 – «Перенести в контейнер» / «Перенести в свободные». Производит перенос инструмента, выделенного в окне «Таблица инструментов», в контейнер, выбранный в окне «Контейнер» (если инструмент свободный), либо, если инструмент находится в каком-либо из контейнеров, в свободные.
 - S2, S5 – навигация вверх (вниз) по списку инструментов.
 - S3, S4 – копирование / вставка инструмента (и всех его параметров) из одной ячейки в другую в окне «Таблица инструментов».
 - S8 – переход между окнами экрана.
2. Если активно окно «Контейнеры» (Рисунок 20):

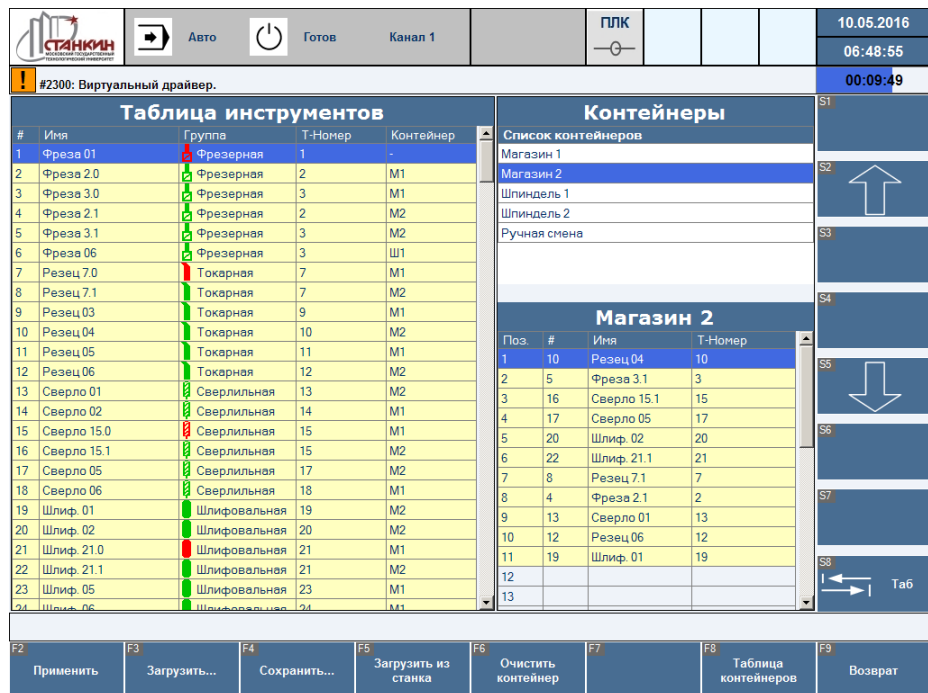


Рисунок 20 – Экран управления инструментами (активно окно «Контейнеры»)

- S2, S5 – навигация вверх (вниз) по списку инструментов или контейнеров.
 - S8 – переход между окнами экрана.
3. Если активно окно контейнера, выбранного в окне «Контейнеры» («Магазин 1») в правой нижней части экрана на Рисунок 18):

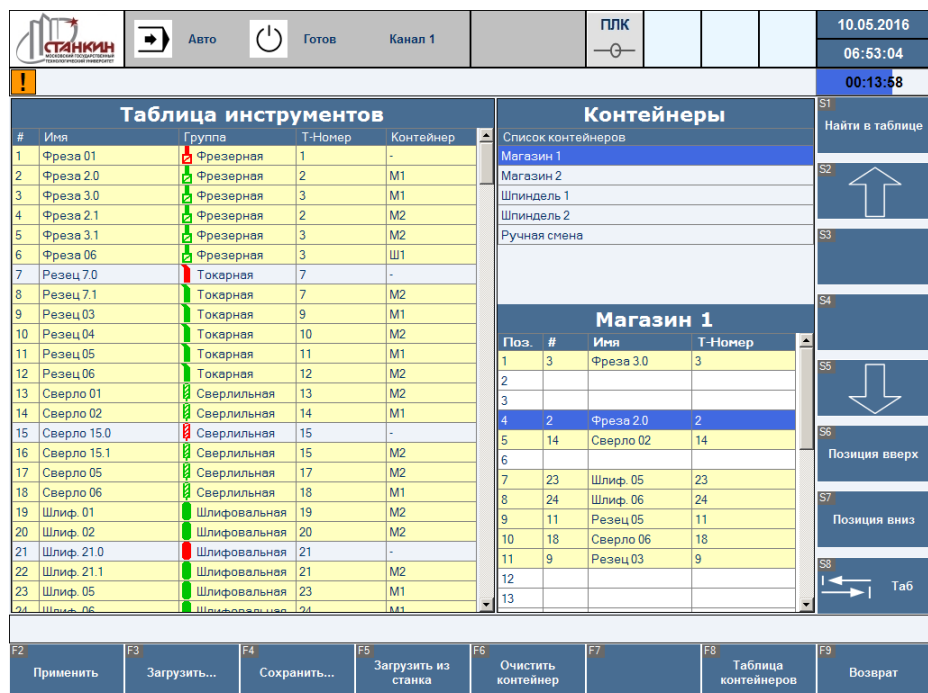


Рисунок 21 – Экран управления инструментами (активно окно в правой нижней части экрана)

- S1 – Поиск выделенного в магазине инструмента в окне «Таблица инструментов» (после нажатия S1 это окно становится активным).

- S2, S5 – навигация вверх (вниз) по списку инструментов в выбранном контейнере.
- S6 – перемещение инструмента в контейнере на одну позицию вверх.
- S7 – перемещение инструмента в контейнере на одну позицию вниз.
- S8 – переход между окнами экрана.

Управление физическим перемещением инструментов (между контейнерами, из свободных в контейнеры и обратно) осуществляется средствами электроавтоматики станка либо вручную. При смене инструмента по командам M6 и M66 таблица инструментов обновляется автоматически. При перемещении инструментов вручную внутри контейнера (например, магазина инструментов) оператор должен соответственно скорректировать данные в таблице инструментов.

3.3.2 Контейнеры инструментов

Экран контейнеров инструментов предназначен для создания и редактирования контейнеров и их привязки к каналам управления.

Таблица контейнеров инструментов станка показана на Рисунок 22:

 Авто Готов Канал 1 ПЛК										
31.01.2019										
17:44:53										
000:00:00										
Контейнеры инструментов										
#	Имя	Тип	Номер	Вид магазина	Емкость	Способ смены	Расчет износа	№ привода	№ канала	Связи
1	Магазин 1	Магазин	1	Манипулятор	32	Авто	ЧПУ	0	1	3,4
2	Магазин 2	Магазин	2	Манипулятор	32	Авто	ЧПУ	0	2	6,7
3	Шпиндель 1	Шпиндель	1	Манипулятор	1	Авто	ЧПУ	0	1	1
4	Шпиндель 2	Шпиндель	2	Манипулятор	1	Авто	ЧПУ	0	1	1
5	Ручная смена	Ручн. смены	1	Манипулятор	128	Авто	ЧПУ	0	0	
6	Шпиндель 1 Ch2	Шпиндель	3	Манипулятор	1	Авто	ЧПУ	0	2	2
7	Шпиндель 2 Ch2	Шпиндель	4	Манипулятор	1	Авто	ЧПУ	0	2	2
8	---	---	0	Револьв. гол.	128	Авто	ЧПУ	0	0	
9	---	---	0	Револьв. гол.	128	Авто	ЧПУ	0	0	
10	---	---	0	Револьв. гол.	128	Авто	ЧПУ	0	0	
11	---	---	0	Револьв. гол.	128	Авто	ЧПУ	0	0	
12	---	---	0	Револьв. гол.	128	Авто	ЧПУ	0	0	
13	---	---	0	Револьв. гол.	128	Авто	ЧПУ	0	0	
14	---	---	0	Револьв. гол.	128	Авто	ЧПУ	0	0	
15	---	---	0	Револьв. гол.	128	Авто	ЧПУ	0	0	
16	---	---	0	Револьв. гол.	128	Авто	ЧПУ	0	0	
Тип контейнера (Магазин, Шпиндель, Ручной смены).										
F2 Применить F3 Загрузить... F4 Сохранить... F5 F6 Сбросить таблицу F7 Загрузить из станка F8 F9 Возврат										

Рисунок 22 – Таблица контейнеров инструментов

Таблица контейнеров инструментов содержит список контейнеров инструментов станка со следующими параметрами:

- имя контейнера;
- его тип (магазин инструментов, шпиндель, ручная смена);
- номер (уникальный для конкретного типа контейнера; если это шпиндель – то номер шпинделя, если магазин – номер магазина);
- ёмкость контейнера (максимальное количество инструментов в нём);

- способ смены инструмента (ручной или автоматический);
- узел, отвечающий за расчёт износа инструмента (система ЧПУ или ПЛК);
- номер привода контейнера;
- номер канала СЧПУ, которому назначен контейнер;
- номера связанных контейнеров, по которым система определяет, какие контейнеры задействованы при автоматической смене инструмента.

Инструменты, предназначенные для ручной смены, должны быть занесены в специальный тип контейнера – «Ручная смена». После выполнения команды ручной смены (M66) эти инструменты и их параметры автоматически переносятся в контейнеры типа шпиндель или резцедержатель, в которых закрепляется активный инструмент.

Назначение функциональных клавиш:

- F2 – применение внесённых изменений.
- F3 – загрузка таблицы контейнеров из файла.
- F4 – сохранение таблицы контейнеров в файле.
- F6 – сброс таблицы контейнеров.
- F7 – загрузка таблицы контейнеров из станка.
- F9 – переход к экрану таблицы инструментов.

Клавиши S2 – S8 предназначены для навигации по экрану и подтверждения ввода значений.

С помощью клавиши S1 «Изменить значение» можно изменять тип контейнера («Магазин», «Шпиндель», «Ручная смена»), его вид («Манипулятор», «Дисковый», «Револьверная головка»), а также способы смены инструмента («Авто», «Обмен», «Выбор») и расчёта износа («ЧПУ», «ПЛК»). Для изменения значений необходимо выбрать (установить фокус) соответствующее поле на экране. Изменение числовых значений производится с помощью клавиш промышленной клавиатуры.

Заполнение таблицы контейнеров обычно производится при пусконаладке, при эксплуатации станка таблица контейнеров, как правило, не изменяется.

3.3.3 Редактирование параметров инструментов

Параметры выбранного в таблице инструмента могут быть изменены средствами экрана редактирования инструмента (Рисунок 23).

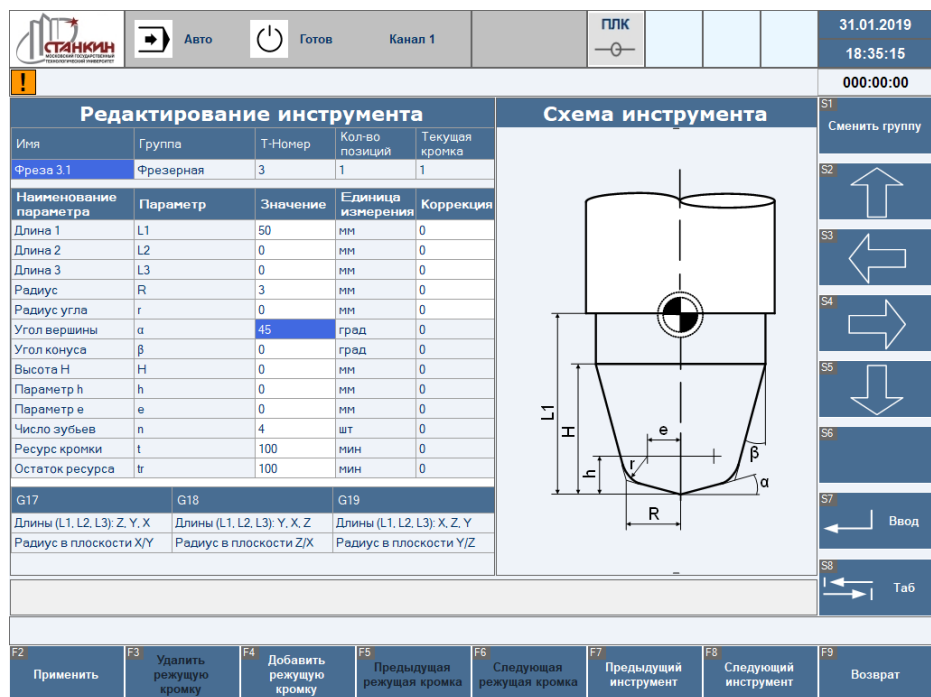


Рисунок 23 – Экран редактирования инструмента

Краткое описание параметров инструмента приведено в Таблица 2. Для получения дополнительных сведений см. раздел «Конфигурация инструмента» документа «Руководство по вводу в эксплуатацию».

Таблица 2 – Краткое описание параметров фрезерного инструмента

Параметр	Значение
L1, L2, L3	Длины инструмента. Привязка длин к осям зависит от режимов программирования. Могут задаваться и отрицательные длины. В этом случае компенсации будут обратными.
R	Радиус инструмента. Для фрез с коническими поверхностями радиус соответствует окружности пересечения торцевого и периферийного конусов.
r	Радиус среза или тангенциального скругления угла между образующими торцевого и периферийного конусов.
α	Угол торцевого конуса инструмента. Допустимые значения: $[0^\circ \dots +89^\circ]$.
β	Угол периферийного конуса инструмента. Допустимые значения: $[-89^\circ \dots +89^\circ]$.
H	Высота верхнего основания периферийного конуса относительно вершины инструмента. При $\beta=0$ игнорируется.
h	Высота центра окружности среза угла относительно вершины инструмента.
e	Расстояние от оси вращения до центра окружности среза угла.
n	Число зубьев. Целое положительное значение.
t	Начальный ресурс кромки инструмента. Положительное значение.
tr	Текущее значение ресурса кромки. Если значение равно нулю или отрицательно, то соответствующая кромка инструмента считается полностью изношенной.

Назначение функциональных клавиш:

- F2 – применение внесённых изменений.
- F3 – удаление режущей кромки.
- F4 – добавление режущей кромки.
- F5 – переход к предыдущей режущей кромке.
- F6 – переход к следующей режущей кромке.
- F7 – переход к редактированию предыдущего инструмента таблицы.
- F8 – переход к редактированию следующего инструмента таблицы.
- F9 – переход к экрану таблицы инструментов.

Клавиши S2 – S8 предназначены для навигации по экрану и подтверждения ввода значений. Изменение значений параметров инструмента производится с помощью клавиш промышленной клавиатуры.

С помощью клавиши S1 «Сменить группу» можно изменять группу инструмента («Фрезерная», «Токарная» и т.д.).

3.3.4 Коррекция активного инструмента

Коррекция параметров активного инструмента (например, для компенсации его износа) доступна в режимах «Автоматический», «Ручной ввод» и «Ручной (Jog)». По нажатию клавиши F6 «Коррекция инструмента» на экранах этих режимов открывается экран редактирования инструмента (Рисунок 23), в котором выбран активный в данный момент инструмент.

Коррекция активного инструмента идентична редактированию любого другого инструмента (см. раздел 3.3.3). Единственное отличие – при редактировании активного инструмента по нажатию клавиши F9 «Возврат» происходит переход к экрану режима СЧПУ, из которого был вызван экран редактирования инструмента, а не к экрану управления инструментами.

После применения внесённые изменения передаются в ядро СЧПУ, и обработка производится с изменёнными значениями коррекции.

3.4 Автоматический режим

В этом режиме в рабочем окне отображаются:

1. имена осей;
2. текущие позиции осей;
3. конечные позиции осей либо остаток пути (по выбору оператора);
4. активный фрагмент текста выполняемой управляющей программы (с выделением активной строки);
5. имя выполняемой управляющей программы или вызываемой подпрограммы;
6. активные G- и M-функции и номер активного инструмента;
7. информация о значениях подачи и оборотах шпинделей (в абсолютных значениях и в %);

8. сообщения системы.

Вид окна экрана оператора в автоматическом режиме показан на Рисунок 24.

Позиция	Текущая	Конечная	/NC/test/test_quad.nc
X мм	0,000	0,000	2 N20 M6 T2
Y мм	0,000	0,000	3 N30 M3 S500
Z мм	35,377	50,000	4 N40 G01 X0 Y0 Z0 F200
C град	0,000	0,000	5 N50 MSG ("Message")
			6 N60 X10
			7 N70 Y10
			8 N80 X0
			9 N90 Y0
			10 N100 M5
			11 N110 M01
			12 N120 M6 T3
			13 N130 M3 S500
			14 N140 MSG ()

Активные функции										Подача Обороты	
G01	G90	G15	G191	G71	M03	M09	T02	F мм/мин	200,000	100%	
G94	G97	G40			M22	M51	M16	S об/мин	500,000	100%	
G98	G53			G80	M911	M205		S2 об/мин	0,000	100%	
G153	G193										

F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
Выбор программы	Нумерация	Смещения нуля	Показывать дистанцию	Коррекция инструмента	Смена экрана		Выход

Рисунок 24 – Окно экрана оператора в автоматическом режиме

Назначение функциональных клавиш в автоматическом режиме:

- F2 – выбор управляющей программы (см. раздел 3.4.1).
- F3 – включение-отключение нумерации строк управляющей программы.
- F4 – просмотр и редактирование таблицы смещений нулевой точки.
- F5 – отображение, по выбору оператора, либо конечной позиции, либо остатка пути (дистанции).
- F6 – коррекция активного инструмента (например, для компенсации его износа, доступна также в режимах «Ручной ввод» и «Ручной (Jog)», см. раздел 3.3.4).
- F7 – смена экрана; позволяет выбирать различные виды отображения информации (см. раздел 3.4.1).
- F9 – переход к стартовому экрану.

3.4.1 Выбор управляющей программы для исполнения и файловые операции

В окне файловых операций (Рисунок 25) выполняются следующие действия:

1. Выбор управляющей программы для исполнения в автоматическом режиме.
2. Переход в режим редактирования управляющей программы.
3. Создание папок.
4. Создание файлов управляющей программы.

5. Копирование файлов и папок из файловой системы станка на жёсткий (либо сменный) диск.
6. Копирование файлов и папок с жёсткого (либо сменного) диска в файловую систему станка.
7. удаление файлов управляющей программы из файловой системы станка.

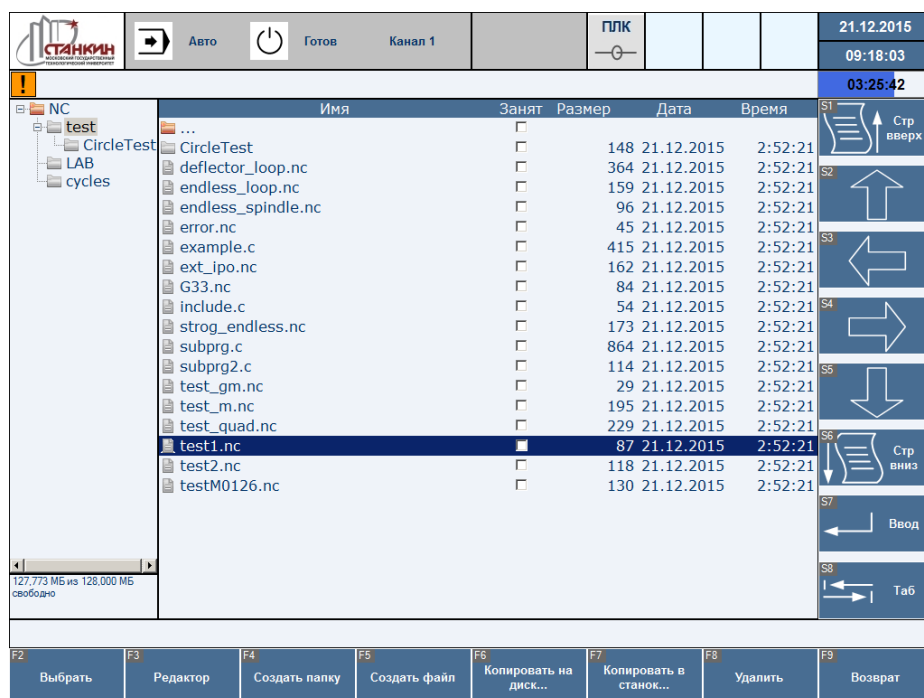


Рисунок 25 – Окно файловых операций

Назначение функциональных клавиш в окне файловых операций:

- F2 – выбор управляющей программы для её выполнения в автоматическом режиме.
- F3 – переход в режим редактирования управляющей программы (см. раздел 3.4.1.1).
- F4 – создание папки.
- F5 – создание файла управляющей программы.
- F6 – копирование файлов и папок из файловой системы станка на жёсткий (либо сменный) диск. Вызывает окно диалога копирования файлов (Рисунок 26).
- F7 – копирование файлов и папок с жёсткого (либо сменного) диска в файловую систему станка. Вызывает окно диалога копирования файлов (Рисунок 27).
- F8 – удаление файлов управляющих программ и папок из файловой системы станка. При удалении файлов запрашивается подтверждение действия (либо его отмена).
- F9 – переход к стартовому экрану.

Назначение S-клавиш:

- S1 – переход на страницу вверх.
- S2 – перемещение курсора вверх.
- S3 – перемещение курсора влево.
- S4 – перемещение курсора вправо.
- S5 – перемещение курсора вниз.
- S6 – переход на страницу вниз.
- S7 – подтверждение действия.
- S8 – табуляция (переход между левой и правой панелями экрана).

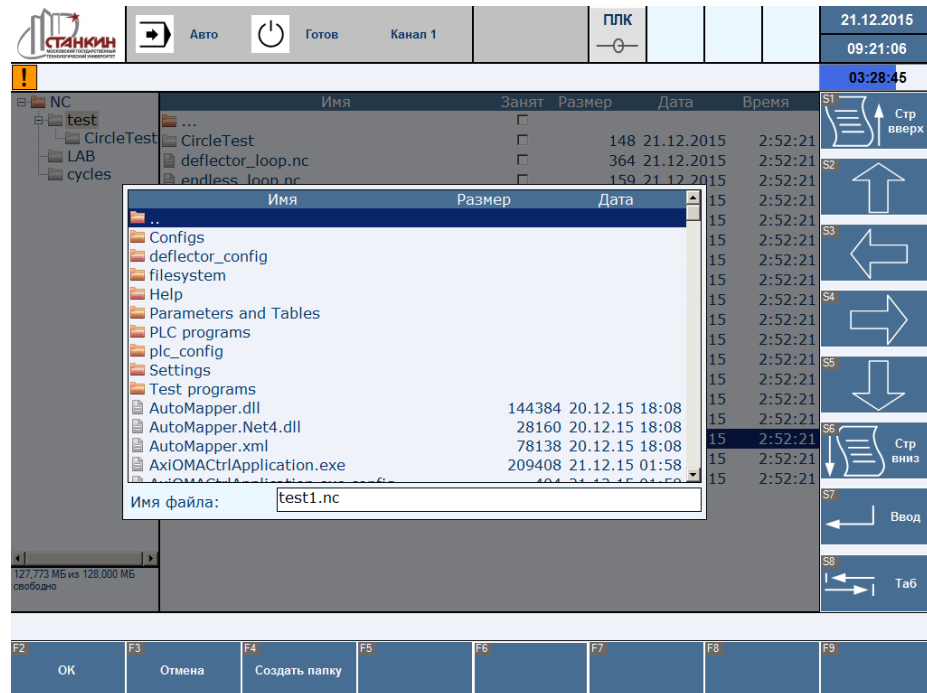


Рисунок 26 – Окно диалога копирования файлов на диск

Назначение функциональных клавиш при копировании файлов на диск:

- F2 – подтверждение копирования.
- F3 – отмена копирования.
- F4 – создание папки, в которую будут скопированы файлы, на диске.

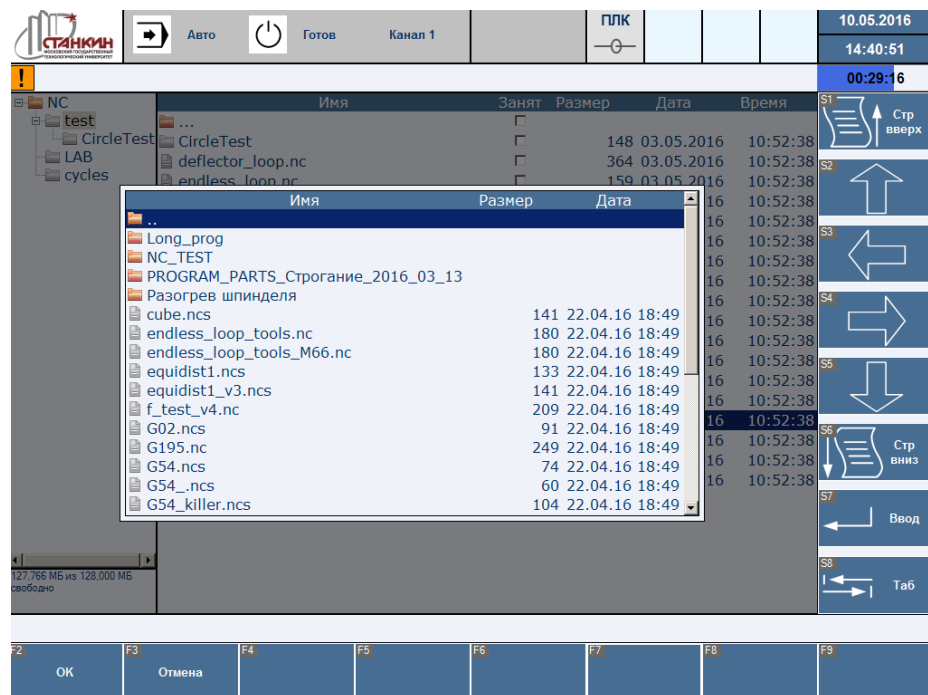


Рисунок 27 – Окно диалога копирования файлов в станок

Назначение функциональных клавиш при копировании файлов в станок:

- F2 – подтверждение копирования.
- F3 – отмена копирования.

3.4.1.1 Редактирование управляющих программ

Окно редактирования управляющей программы показано на Рисунок 28:

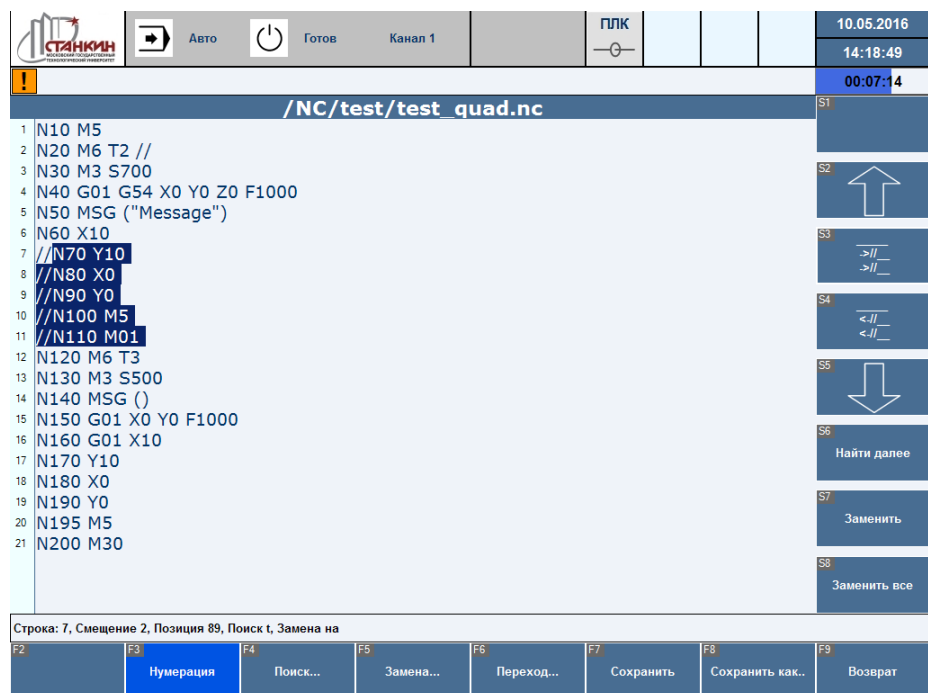


Рисунок 28 – Окно редактирования управляющей программы

Назначение функциональных клавиш в окне файловых операций:

- F3 – включение/отключение колонки нумерации строк редактируемой программы.
- F4 – вызов диалога поиска с активной вкладкой «Поиск» (Рисунок 29).
- F5 – вызов диалога поиска/замены с активной вкладкой «Замена» (Рисунок 30).
- F6 – вызов диалога поиска с активной вкладкой «Переход» (Рисунок 31).
- F7 – сохранение файла УП.
- F8 – сохранение файла УП под новым именем, вызывает диалог сохранения файла.
- F9 – выход из режима редактирования (при этом предлагается сохранить либо отменить внесённые в управляющую программу изменения) и переход в окно файловых операций.

Назначение S-клавиш:

- S2 – перемещение курсора вверх.
- S3 – закомментировать выделенный фрагмент текста управляющей программы (перед началом каждой строки выделенного фрагмента записываются символы //).
- S4 – раскомментировать выделенный фрагмент текста управляющей программы.
- S5 – перемещение курсора вниз.
- S6 – поиск фрагмента текста, ранее введённого в диалоге поиска.
- S7 – замена фрагмента текста, ранее введённого в диалоге поиска/замены.
- S8 – замена всех фрагментов текста, ранее введённого в диалоге поиска/замены.

3.4.1.2 Поиск и замена текстового фрагмента, поиск строки управляющей программы

Поиск и замена текстового фрагмента, а также поиск строки управляющей программы производятся по нажатию функциональных клавиш F4 – F6. При этом вызывается диалог, имеющий отдельные вкладки для поиска текстового фрагмента, его замены и перехода на строку с заданным номером или позицией в файле.

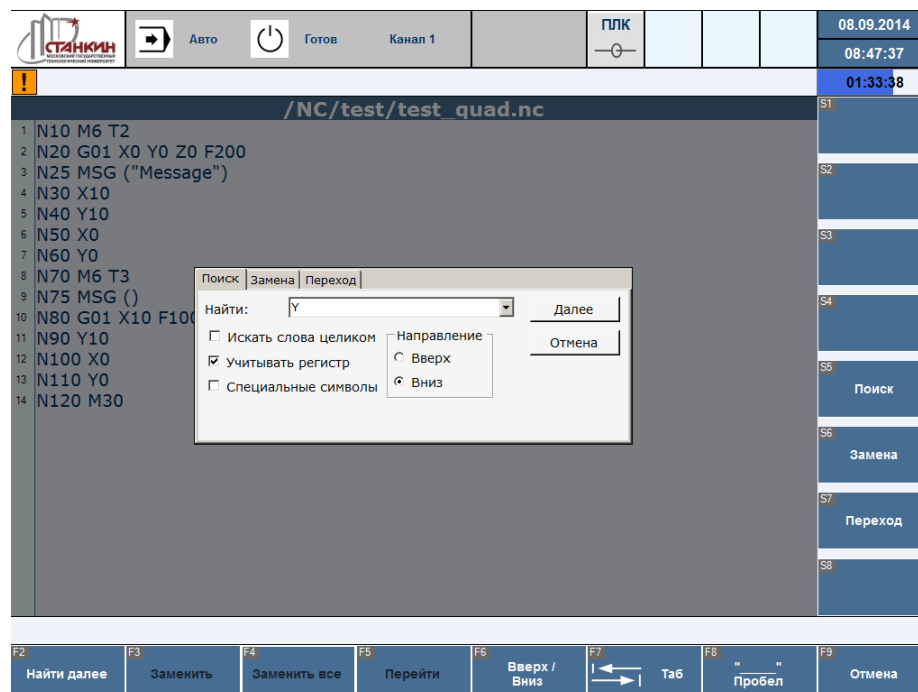


Рисунок 29 – Поиск и замена текстового фрагмента, поиск строки управляющей программы

Назначение функциональных клавиш при поиске и замене текстового фрагмента:

- F2 – поиск следующего фрагмента.
- F3 – замена текущего фрагмента (Рисунок 29).
- F4 – замена всех найденных текстовых фрагментов (Рисунок 29).
- F5 – выбор условия перехода на строку УП – по её номеру либо позиции в файле (Рисунок 31).
- F6 – изменение направления поиска (вверх/вниз).
- F7 – навигация по окнам диалога (аналогично клавише Tab в стандартных приложениях).
- F8 – включение-выключение опций диалога (слово целиком, учёт регистра, направление поиска).
- F9 – отмена поиска (перехода) и закрытие диалога.

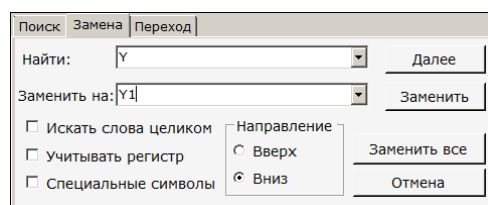


Рисунок 30 – Диалог поиска/замены (вкладка «Замена»)

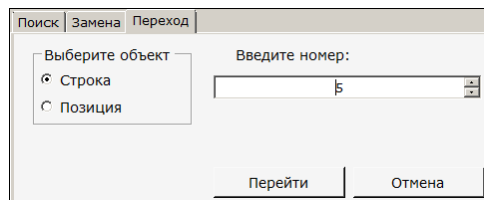


Рисунок 31 – Диалог поиска (вкладка «Переход»)

С помощью вкладки «Переход» осуществляется поиск строки управляющей программы по её номеру либо по позиции в файле (т.е. по номеру символа в тексте УП).

3.4.2 Различные виды экрана оператора в автоматическом режиме

По нажатию клавиши F7 «Смена экрана» в автоматическом режиме можно выбрать один из следующих видов отображения:

- Стандарт (см., например, Рисунок 24).
- Укрупнённый (частичное изображение информации, но с крупными шрифтами, Рисунок 32):

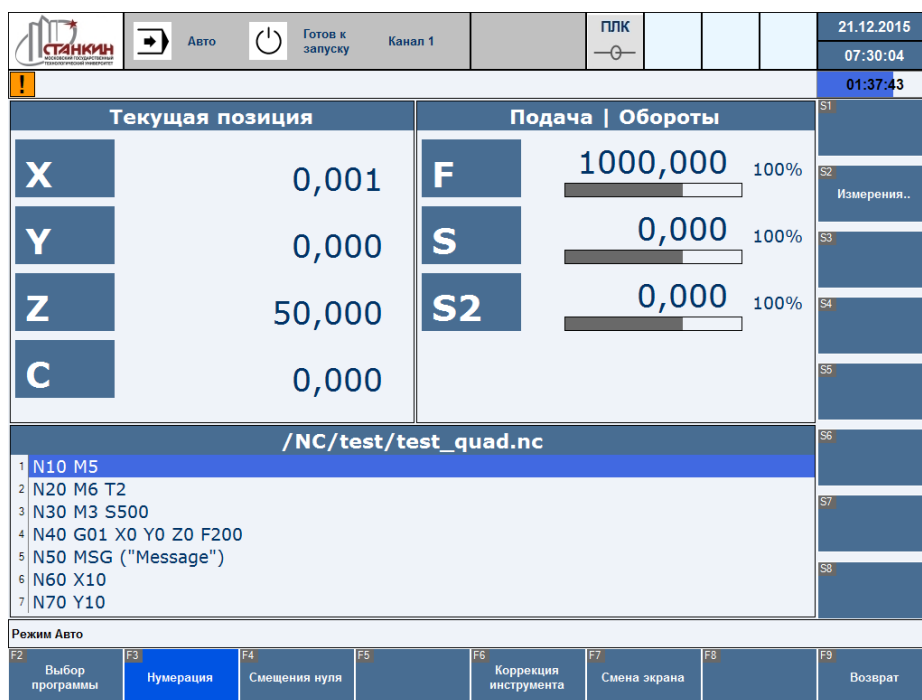


Рисунок 32 – Вид экрана «Укрупнённый»

- Графика (графическое отображение траектории инструмента, Рисунок 33, см. также раздел 3.4.3):

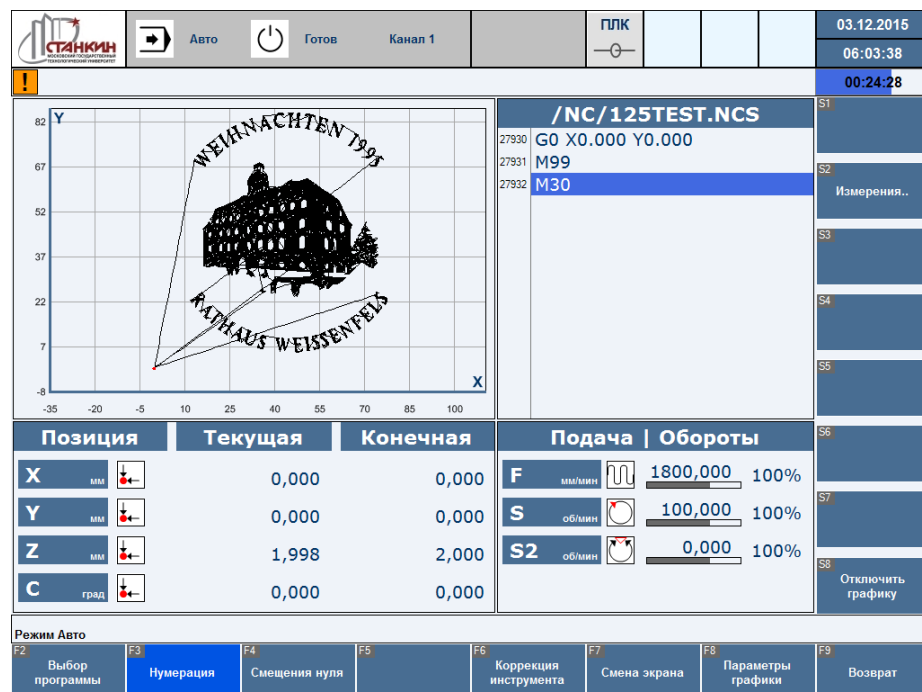


Рисунок 33 – Графическое отображение траектории инструмента

Назначение S-клавиш:

- S8 – отключение-включение графики.
- Полноэкранный графика (графическое отображение траектории инструмента, Рисунок 34, см. также раздел 3.4.3):

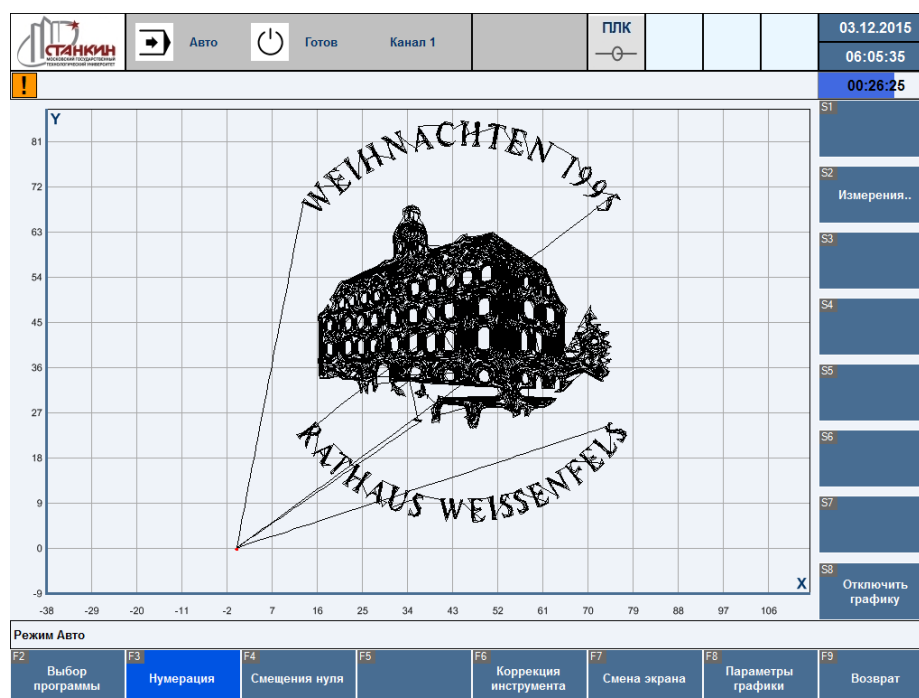


Рисунок 34 – Полноэкранный графическое отображение траектории инструмента

Назначение S-клавиш:

- S8 – отключение-включение графики.
- Двухканальный – отображение информации о двух выбранных каналах (Рисунок 35):



Рисунок 35 – Отображение информации о двух выбранных каналах

Активный канал имеет более яркий цвет элементов экрана.

Назначение S-клавиш в двухканальном режиме:

- S7 – выбор каналов для отображения. Вызывает диалог выбора каналов для отображения в левой и правой части экрана соответственно (Рисунок 36). Активный канал обозначается в диалоге символом (*).

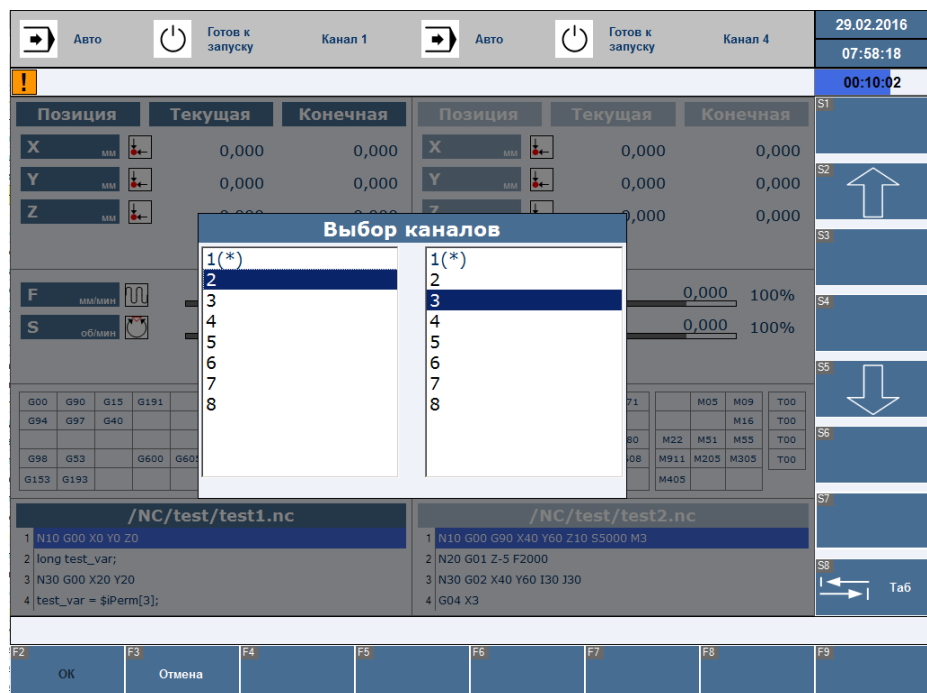


Рисунок 36 – Выбор каналов для отображения

- S8 – смена активного канала.

Для навигации в диалоге (Рисунок 36) используются клавиши промышленной клавиатуры либо S-клавиши:

- S2 – перемещение курсора вверх.
- S5 – перемещение курсора вниз.
- S8 – переключение между левой и правой панелями диалога.

Назначение F-клавиш такое же, как и в случае стандартного вида экрана.

3.4.3 3D-визуализация процесса обработки заготовки

При выполнении управляющей программы в автоматическом режиме в СЧПУ «АксиОМА Контроль» можно просматривать процесс обработки заготовки в режиме 3D-визуализации. Для этого существует специальный экран, включаемый при помощи клавиши F3 «3D визуализация обработки».

Пример задания размеров заготовки и параметров симуляции для 3D-визуализации обработки заготовки см. в разделе 4.

3.4.4 Графическое отображение траектории инструмента

В режимах «Автоматический» (а также «Ручной ввод» и «Ручной (Jog)») существует возможность графического отображения траектории инструмента (Рисунок 33), в том числе и полноэкранного (Рисунок 34).

Клавиша F8 «Параметры графики» позволяет изменять вид траектории и масштаб отображения:

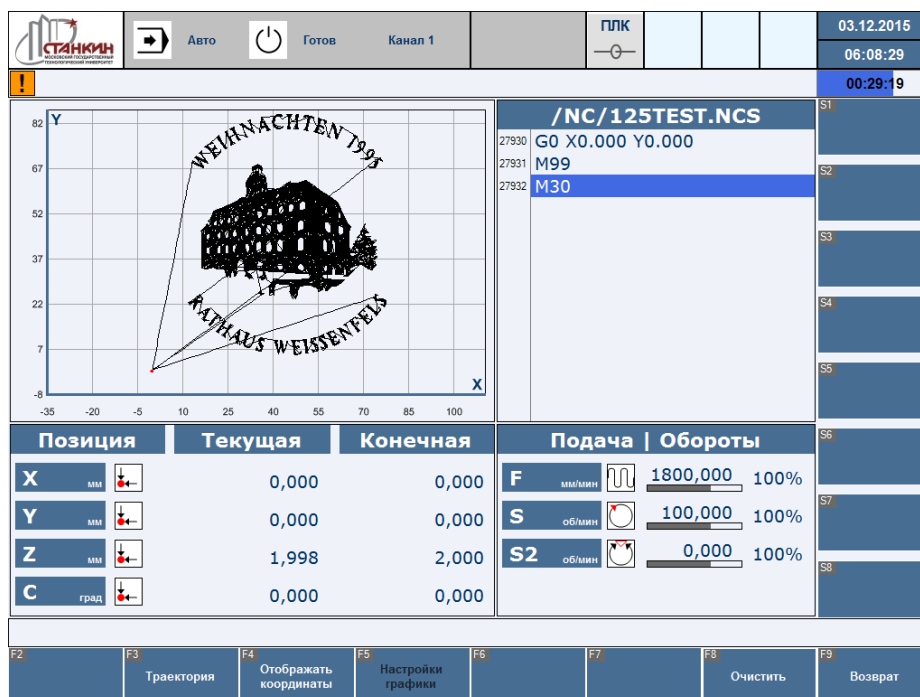


Рисунок 37 – Вид экрана после нажатия F8 «Параметры графики»

Назначение функциональных клавиш:

- F3 – изменение вида траектории и масштаба отображения (см. раздел 3.4.4.1):
- F4 – включение-выключение всплывающих подсказок (тултипов) при наведении курсора мыши на окно графики.

- F5 – изменение настроек графического отображения (в текущей версии не используется).
- F8 – очистка окна графики.
- F9 – возврат на уровень вверх (Рисунок 37).

3.4.4.1 Изменение вида траектории и масштаба отображения, перемещение изображения

При графическом отображении траектории инструмента с помощью клавиш F2 «Смена плоскости» и F3 «Масштаб» можно изменять вид траектории и масштаб отображения, а также перемещать изображение.

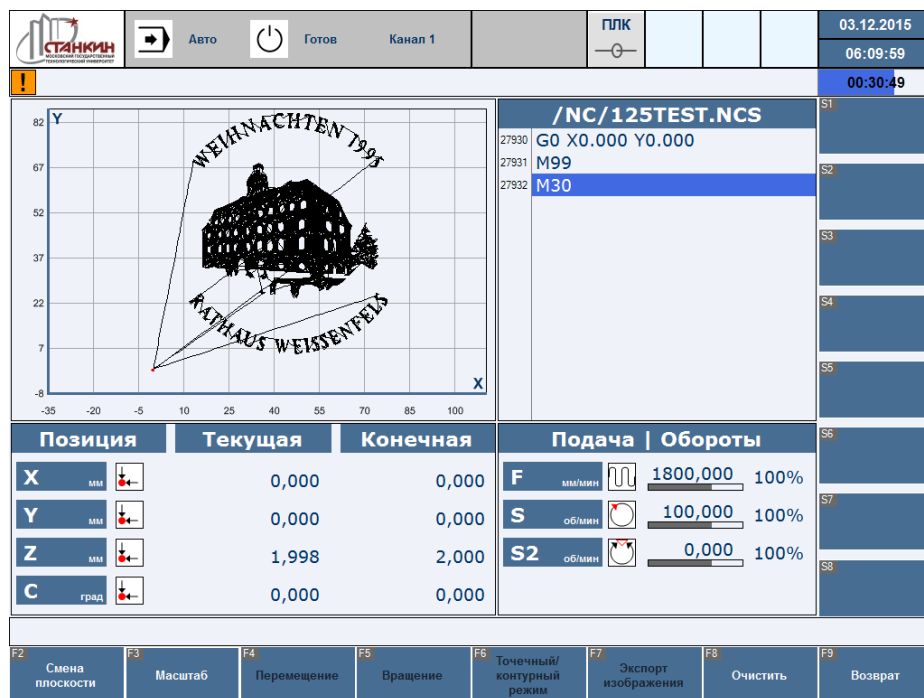


Рисунок 38 – Вид экрана после нажатия F3 «Траектория»

Клавиши F5 «Вращение», F6 «Точечный/контурный режим», F7 «Экспорт изображения» в текущей версии не используются (заблокированы).

Нажатие клавиши F8 «Очистить» удаляет изображение из окна графики.

По нажатию F9 «Возврат» производится переход на предыдущий уровень (Рисунок 37).

F2 «Смена плоскости» позволяет, с помощью клавиш F2 – F8, выбирать оси абсцисс и ординат:

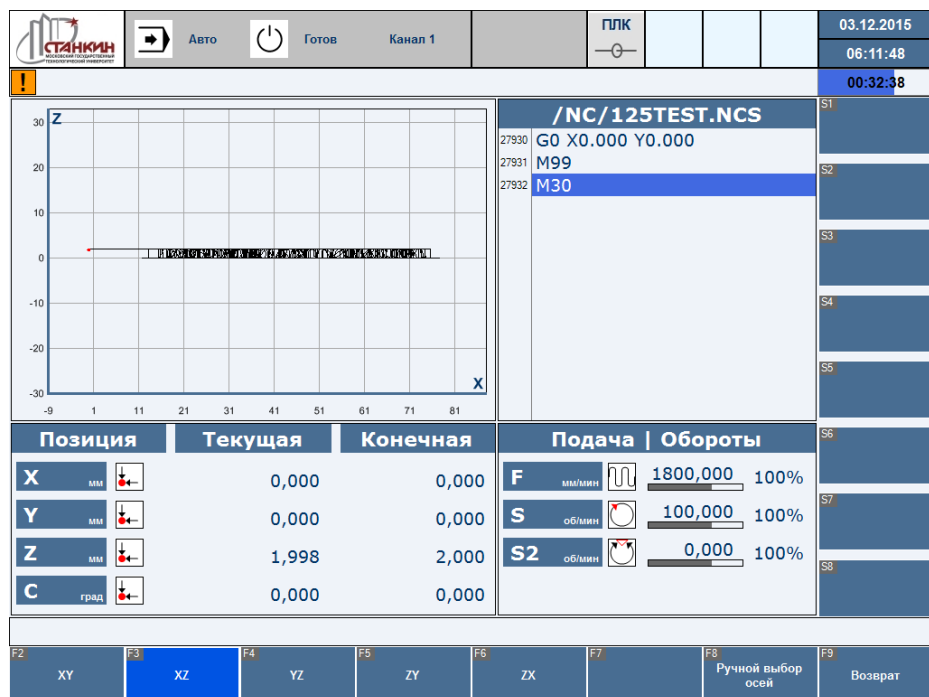


Рисунок 39 – Смена плоскости отображения

Нажатие F3 «Масштаб» позволяет изменять масштаб изображения (в том числе и в полноэкранном режиме):

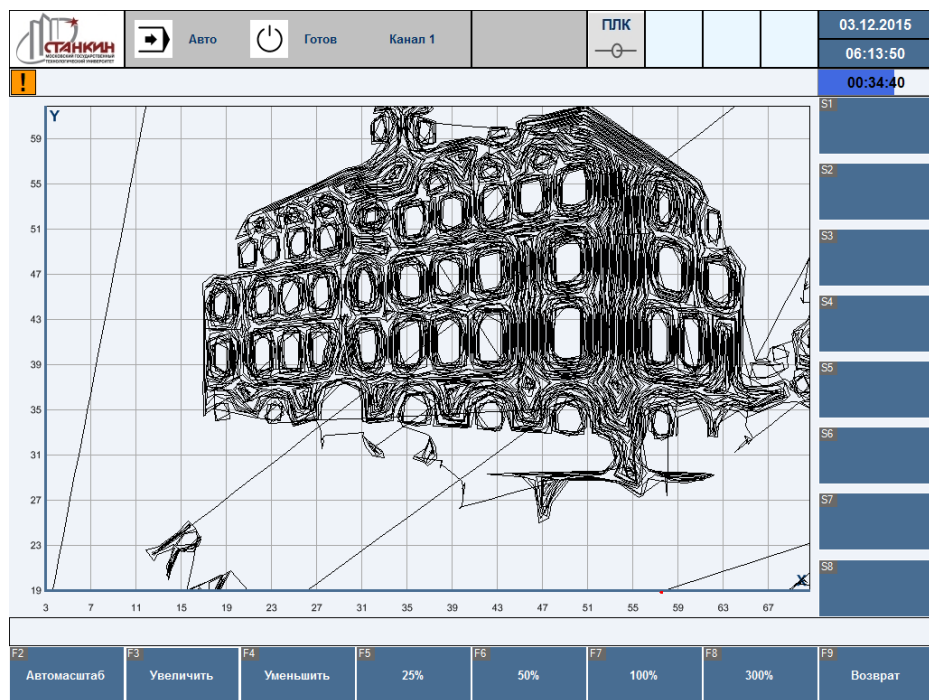


Рисунок 40 – Изменение масштаба изображения

Назначение функциональных клавиш:

- F2 – установка автомасштаба (изображение занимает максимально возможную площадь экрана).
- F3, F4 – увеличение-уменьшение масштаба.

- F5 – F8 – установка фиксированных значений масштаба (25, 50, 100 и 300% соответственно).
- F9 – возврат на уровень вверх (Рисунок 38).

Нажатие F4 «Перемещение» на экране, показанном на Рисунок 38 (если не включен автомасштаб, иначе клавиша заблокирована), позволяет перемещать изображение (Рисунок 41):

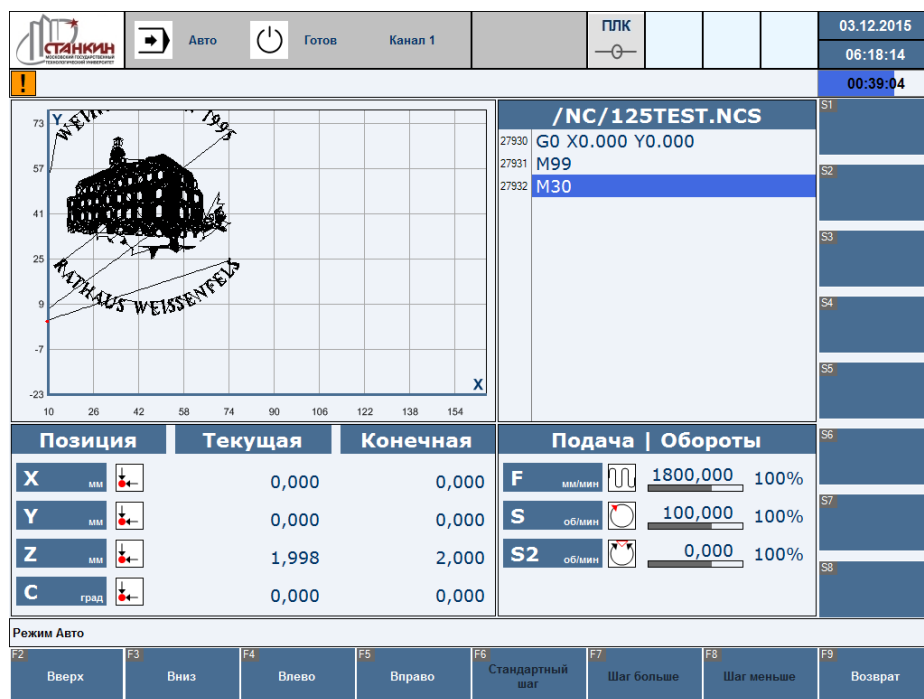


Рисунок 41 – Перемещение изображения

Назначение функциональных клавиш:

- F2 – F5 – перемещение изображения вверх, вниз, влево и вправо соответственно.
- F6 – F8 – установка шага изображения (в текущей версии не используется).
- F9 – возврат на уровень вверх (Рисунок 38).

3.4.5 Просмотр и редактирование таблицы смещений нулевой точки заготовки

Нулевой точкой заготовки называется нулевая точка в управляющей программе, назначаемая программистом и привязанная к заготовке. Вся позиционная информация в управляющей программе соотносится с этой точкой. Координаты смещений нулевой точки заготовки определяются командами G54 – G59 (см. документ «Руководство программиста по созданию управляющих программ»).

Вид экрана оператора при просмотре и редактировании таблицы смещений нулевой точки заготовки показан на Рисунок 42:

		 Авто	 Готов к запуску	Канал 2	 ПЛК			21.12.2015
								07:39:22
								01:47:01
Таблица смещений системы координат осей станка								
	X мм	Y мм	Z мм					
G54	11,000	0,000	0,000					
G55	0,000	0,000	0,000					
G56	0,000	0,000	0,000					
G57	0,000	0,000	0,000					
G58	0,000	0,000	0,000					
G59	0,000	0,000	0,000					
Таблица положений системы координат детали								
	X мм	Y мм	Z мм	φ град	θ град	ψ град		
G154	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
G155	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
G156	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
G157	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
G158	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
G159	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
								 Стр. вверх      Стр. вниз  Ввод 
F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	
Применить	Загрузить...	Сохранить...	Все оси	Установить из текущей позиции			Возврат	

Рисунок 42 – Экран таблицы смещений нулевой точки заготовки

Назначение функциональных клавиш:

- F2 – применение внесённых изменений.
- F3 – загрузка таблицы смещений нулевой точки из файла; вызывает диалог открытия файла.
- F4 – сохранение таблицы смещений нулевой точки в файле; вызывает диалог сохранения файла.
- F5 – выделение всех осей (всей строки) для выбранной G-команды.
- F6 – установка нулевой точки в текущем положении всех осей для выбранной G-команды.
- F9 – возврат в экран автоматического режима. После нажатия данной клавиши оператору предлагается применить изменения (если они были сделаны).

Назначение S-клавиш:

- S1 – переход на страницу вверх.
- S2 – перемещение курсора вверх.
- S3 – перемещение курсора влево.
- S4 – перемещение курсора вправо.
- S5 – перемещение курсора вниз.
- S6 – переход на страницу вниз.
- S7 – подтверждение ввода значения.

3.4.6 Возврат на контур (REPOS)

Выход из контура и возврат на контур производятся в режиме «Автоматический» следующим образом:

1. При останове на команде M0 (а также M1, M66) нужно перейти в режим «Ручной (Jog)» и с помощью кнопок станочной панели и (или) штурвалов произвести выход из контура. Траектория выхода запоминается системой. При переполнении буфера, в котором хранится траектория выхода, ядро системы выдаёт соответствующее сообщение. При переполнении буфера истории возврат на контур возможен, но первое движение будет произведено по прямой от текущей точки до последней запомненной точки.
2. Нажать на станочной панели кнопку «Возврат на контур» (REPOS):



Нажать на станочной панели кнопку START – происходит возврат на контур, а затем автоматический переход в режим “Автоматический» и продолжение выполнения УП.

3.5 Режим ручного ввода (MDI)

Вид экрана оператора в режиме ручного ввода (MDI) показан на Рисунок 43:

СТАНКИН										Ручн ввод		Готов		Канал 1		ПЛК		10.05.2016					
																		07:23:00					
																		00:43:54					
Позиция		Текущая		Конечная		Ручной ввод										S1							
X	мм	0,000		0,000		G01 X100 Y100 Z 1000 F2000										S2							
Y	мм	0,000		0,000												Измерения...							
Z	мм	0,000		0,000												S3							
C	град	0,000		0,000												S4							
																						S5	
																						S6	
Активные функции												Подача Обороты										S7	
G00	G90	G15	G191	G71	G94			M05	M09			F	мм/мин	0,000	100%	S8							
G97	G49	G40							M16			S	об/мин	0,000	100%								
					G80	M22	M51	M55				S2	об/мин	0,000	100%								
G98	G53		G600	G605	G608	M911	M205																
G153	G193																						
F2		F3		F4		F5		F6		F7		F8		F9									
Активировать блок		Нумерация		Сохранить...		Коррекция блока		Коррекция инструмента		Смена экрана				Возврат									

Рисунок 43 – Вид экрана оператора в режиме ручного ввода (MDI)

Назначение функциональных клавиш в режиме ручного ввода (MDI):

- F2 – активация блока (перед запуском блок необходимо активировать).
- F3 – включение-отключение нумерации строк управляющей программы.

- F4 – сохранение строки ручного ввода в виде файла управляющей программы (в текущей версии не используется).
- F5 – коррекция блока (строки ручного ввода).
- F6 – коррекция параметров активного инструмента (см. раздел 3.3.4).
- F7 – смена экрана (аналогично описанию в разделе 3.4.1, за исключением двухканального вида).
- F9 – переход к стартовому экрану.

3.6 Ручной режим (Jog)

Ось, по которой осуществляется перемещение в ручном режиме, а также множитель для шага перемещения по ней выбираются с помощью кнопок станочной панели (либо, при управлении с выносного пульта, соответствующими переключателями на пульте (см. 1.2.3)).

Вид экрана оператора в ручном режиме (Jog) показан на Рисунок 44:

Текущая позиция		Рабочая область	
X мм	0,001	-350	350
Y мм	0,000	-550	550
Z мм	50,000	-650	650
C град	0,000	-15000	15000

Активные функции											
G00	G90	G15	G191		G71		M05	M09	T00		
G94	G97	G40						M16			
					G80	M22	M51	M55			
G98	G53		G600	G605	G608	M911	M205				
G153	G193										

Подача Обороты	
F мм/мин	1000,000 100%
S об/мин	0,000 100%
S2 об/мин	0,000 100%
St. мм	1

Функция	Кнопка
F2 Выбор оси	[Кнопка]
F3 Привязка штурвалов	[Кнопка]
F4 Измерит. циклы	[Кнопка]
F5 Выбор шага перемещ.	[Кнопка]
F6 Коррекция инструмента	[Кнопка]
F7 Смена экрана	[Кнопка]
F8	[Кнопка]
F9 Возврат	[Кнопка]

Рисунок 44 – Вид экрана оператора в ручном режиме (Jog)

В окне «Текущая позиция»:

- Показаны имена осей, их активность, текущие положения и привязанные к осям штурвалы.

В окне «Рабочая область»:

- С помощью ползунков схематически показаны текущие положения осей.
- Границы рабочей области станка обозначены цифрами.
- Положения программных концевых выключателей (если они используются) обозначены красными рисками.

В окне «Подача | Обороты» помимо значений величины подачи и оборотов шпинделей показан шаг перемещения (**St.**) по активной оси (задаваемый в машинных параметрах).

В окне «Активные функции» отображается текущий GMT-вектор.

Назначение функциональных клавиш в ручном режиме:

- F2 – выбор оси, по которой осуществляется перемещение (в текущей версии не используется).
- F3 – привязка штурвалов к осям (в текущей версии не используется).
- F4 – включение измерительных циклов (калибровка щупа для детали и инструмента).
- F5 – выбор шага перемещения по осям (в текущей версии не используется).
- F6 – коррекция параметров активного инструмента (см. раздел 3.3.4).
- F7 – смена экрана (аналогично описанию в разделе 3.4.1, за исключением двухканального вида).
- F9 – переход к стартовому экрану.

3.6.1 Измерительные циклы

Экран предназначен для выполнения соответствующих измерительных циклов.

Текущая позиция		Рабочая область	
X мм	0,001	-350	350
Y мм	0,000	-550	550
Z мм	50,000	-650	650
C град	0,000	-15000	15000

Активные функции											
G00	G90	G15	G191	G71	M05	M09	T00	G94	G97	G40	
G98	G53	G600	G605	G608	M911	M205		G80	M22	M51	M55
G153	G193										

Подача Обороты	
F мм/мин	1000,000 100%
S об/мин	0,000 100%
S2 об/мин	0,000 100%
St. мм	1

F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
Токарная модель	Фрезерная модель	Калибровка щупа для детали	Калибровка щупа для фрез	Калибровка щупа для резцов			Возврат

Рисунок 45 – Экран выбора измерительных циклов

В текущей версии системы используются измерительные циклы калибровки щупов для детали и инструмента. Их описание содержится в разделе Приложение 2 – Измерительные циклы к настоящему руководству.

3.7 Вспомогательные (сервисные) экраны

Вид экрана выбора сервисных режимов показан на Рисунок 46:

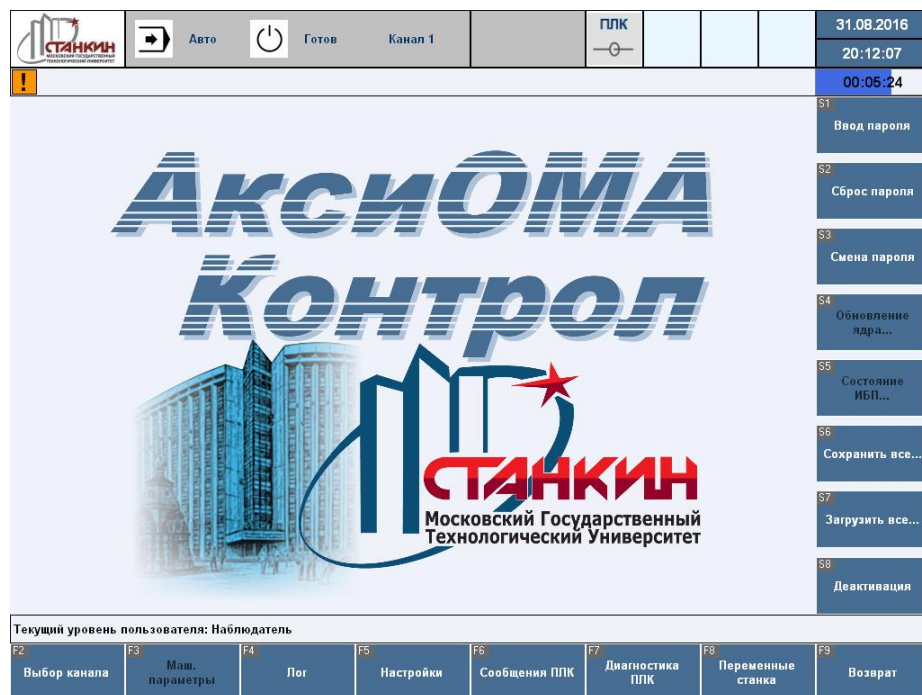


Рисунок 46 – Окно выбора сервисных экранов

Назначение функциональных клавиш:

- F2 – переход к экрану выбора канала СЧПУ.
- F3 – переход к экрану просмотра и редактирования машинных параметров (требуется уровень доступа не ниже «Наладчик», см. раздел 3.7.1).
- F4 – переход к экрану просмотра сообщений системы (режим лог-файла).
- F5 – переход к экрану просмотра и изменения свойств элементов рабочего окна экрана оператора.
- F6 – переход к экрану сообщений ПЛК.
- F7 – переход к экрану диагностики ПЛК.
- F8 – переход к экрану просмотра и редактирования переменных станка.
- F9 – переход к стартовому экрану.

Назначение S-клавиш:

- S1 – ввод пароля для доступа к ряду функциональностей СЧПУ (вызывает диалог ввода пароля).
- S2 – сброс пароля для отмены доступа к ряду функциональностей СЧПУ.
- S3 – смена пароля для доступа к ряду функциональностей СЧПУ (вызывает диалог ввода нового пароля).
- S8 – активация-деактивация панели оператора (при использовании двух и более панелей, а также выносного пульта).

3.7.1 Права доступа к ряду функциональных возможностей СЧПУ

Для разных групп специалистов, занятых эксплуатацией, наладкой и разработкой системы, предусмотрены различные права доступа к её функциональным возможностям. Для этого существуют 5 уровней пользователей, представленных в Таблица 3:

Таблица 3 – Уровни доступа пользователей

Уровень	Описание	Наличие пароля для доступа
0	Разработчик СЧПУ	Требуется
1	Станкостроитель	Требуется
2	Наладчик	Требуется
3	Разработчик УП	Требуется
4	Оператор	Требуется. Пароль по умолчанию: tgm
5	Без пользователя (Наблюдатель)	Не требуется

Пароли по умолчанию уровней 0 – 3 приведены в документации для наладчиков и разработчиков системы.

Для смены уровня доступа пользователя необходим ввод пароля. Для ввода и смены пароля необходимо:

- в начальном режиме нажать F8 «Сервис»;
- нажать S1 «Ввод пароля» (для смены пароля – S3 «Смена пароля») – вызывается диалог ввода пароля (Рисунок 47):

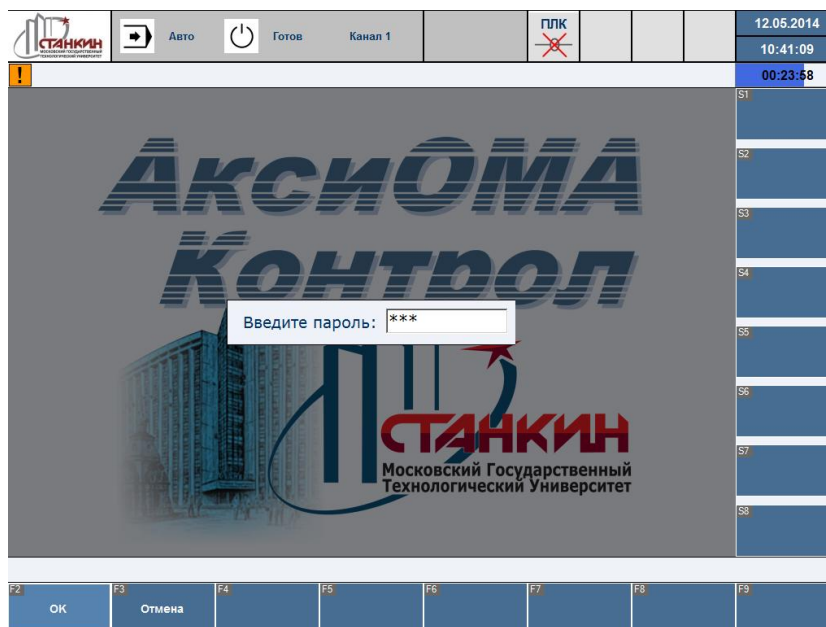


Рисунок 47 – Ввод пароля для изменения прав доступа пользователя

Нажатие S2 сбрасывает уровня пользователя до уровня 5 («Наблюдатель»).

Команда «Сменить пароль» позволяет сменить пароль для текущего уровня. Не допускается вводить пароль, который уже применяется для данного или какого-либо другого уровня доступа. Такой пароль принят не будет.

Текущий уровень доступа пользователя отображается в нижней информационной строке (см. Рисунок 46).

При необходимости сброса паролей на пароли по умолчанию (в случае, если пароли были изменены и забыты) следует обращаться к наладчикам системы.

3.7.2 Выбор канала СЧПУ

Вид экрана оператора в режиме выбора канала СЧПУ показан на Рисунок 48:

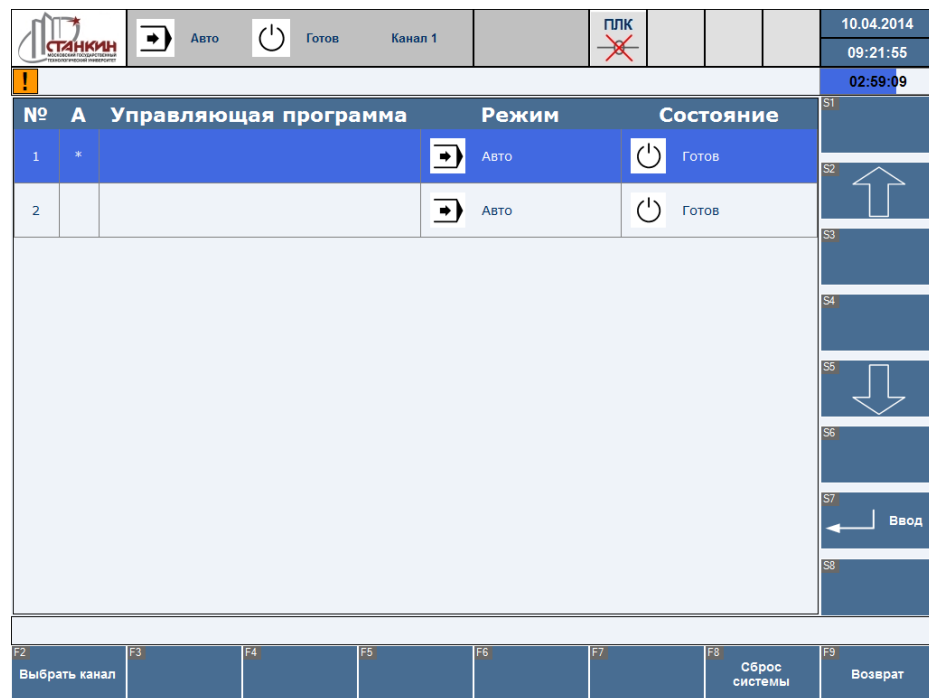


Рисунок 48 – Вид экрана в режиме выбора канала СЧПУ

Назначение S-клавиш:

- S2 – навигация по списку каналов снизу вверх (Предыдущий).
- S5 – навигация по списку каналов сверху вниз (Следующий).
- S7 – подтверждение выбора канала.

Назначение функциональных клавиш:

- F2 – подтверждение выбора канала.
- F8 – сброс системы (выбранного канала). Аналогично действию по нажатию кнопки станочной панели «Сброс канала».
- F9 – переход в окно выбора сервисных экранов (Рисунок 46).

3.7.3 Просмотр и редактирование параметров системы

3.7.4 Просмотр и редактирование машинных параметров

Вид экрана просмотра и редактирования машинных параметров показан на Рисунок 49:



Рисунок 49 – Вид экрана просмотра и редактирования машинных параметров

Назначение S-клавиш:

- S1 – переход на страницу вверх.
- S2 – перемещение курсора вверх.
- S3 – перемещение курсора влево.
- S4 – перемещение курсора вправо.
- S5 – перемещение курсора вниз.
- S6 – переход на страницу вниз.
- S7 – подтверждение действия.
- S8 – перезапуск ядра системы ЧПУ.

Назначение функциональных клавиш:

- F2 – применение внесённых изменений.
- F3 – загрузка машинных параметров из файла; вызывает диалог открытия файла.
- F4 – сохранение машинных параметров в файл; вызывает диалог сохранения файла.
- F5 – копирование данных выбранного параметра в буфер обмена.

- F6 – вставка данных из буфера обмена в выделенный параметр (вставка возможна только для параметров одного и того же типа).
- F7 – загрузка машинных параметров из станка.
- F8 – переход на дополнительный (нижний) уровень экрана, предназначенный для работы с параметрами кинематики (3.7.5), таблицами компенсаций механических погрешностей (3.7.6), датчиками (3.7.7), просмотра информации о наработке системы (моточасах) (3.7.8) и конфигурирования М-команд (3.7.9):

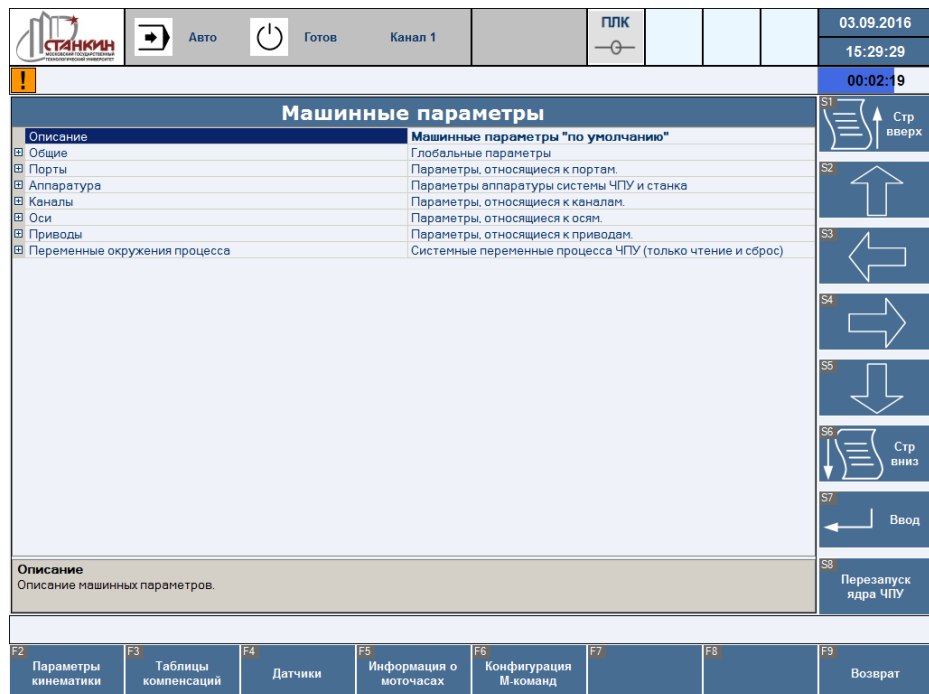


Рисунок 50 – Дополнительный (нижний) уровень экрана «Машинные параметры»

- F9 – возврат в окно выбора сервисных экранов (Рисунок 46).

Примечания.

1. Изменения машинных параметров вступают в силу, как правило, только после перезагрузки ядра системы ЧПУ.
2. Для работы с машинными параметрами необходимо иметь уровень доступа не ниже «Наладчик» (см. раздел 3.7.1).

3.7.5 Просмотр и редактирование параметров кинематики

Переход к экрану: Сервис → Маш. параметры → >> → Параметры кинематики.

Вид экрана просмотра и редактирования параметров кинематики показан на Рисунок 51:

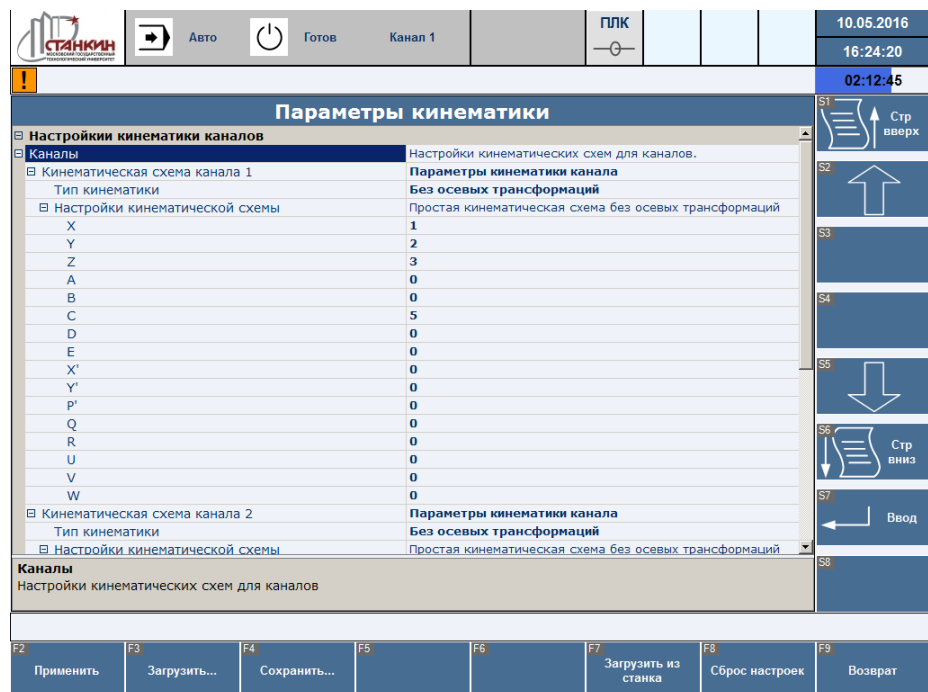


Рисунок 51 – Экран просмотра и редактирования параметров кинематики

Назначение S-клавиш:

- S1 – переход на страницу вверх.
- S2 – перемещение курсора вверх.
- S5 – перемещение курсора вниз.
- S6 – переход на страницу вниз.
- S7 – подтверждение действия.

Назначение функциональных клавиш:

- F2 – применение внесённых изменений.
- F3 – загрузка параметров кинематики из файла; вызывает диалог открытия файла.
- F4 – сохранение параметров кинематики в файле; вызывает диалог сохранения файла.
- F7 – загрузка параметров кинематики из станка (ядра системы ЧПУ).
- F8 – сброс значений параметров кинематики.
- F9 – возврат на дополнительный (нижний) уровень экрана «Машинные параметры» (Рисунок 50).

Примечания.

1. Изменения параметров кинематики вступают в силу, как правило, только после перезагрузки ядра системы ЧПУ.
2. Для работы с параметрами кинематики необходимо иметь уровень доступа не ниже «Наладчик» (см. раздел 3.7.1).

3.7.6 Работа с таблицами компенсаций механических погрешностей

Подробная информация о компенсациях механических погрешностей представлена в документе «Компенсации механических погрешностей».

Переход к экрану: Сервис → Маш. параметры → >> → Таблицы компенсаций.

Общий вид экрана работы с таблицами компенсаций механических погрешностей представлен на Рисунок 52:

Таблицы компенсаций				
Тип таблицы	Задействованные оси	Начало отсчета	Шаг сетки	Активность таблицы
Осевая компенсация	3 (Z)	-600	12	Активна
Осевая компенсация	1 (X)	0	16	Активна
Осевая компенсация	2 (Y)	-608	16	Активна

Значения выбранной таблицы		
Точка измерения	Величина компенсации в положительную сторону	Величина компенсации в отрицательную сторону
-600	0	0,0028
-588	-0,0017	0,0033
-576	-0,0029	0,0022
-564	-0,0036	0,0014
-552	-0,0032	0,0018
-540	-0,0037	0,0013
-528	-0,0042	0,0008
-516	-0,0042	0,0009
-504	-0,0051	-0,0002
-492	-0,0058	-0,0007
-480	-0,0057	-0,0006
-468	-0,0067	-0,0017
-456	-0,0074	-0,0026
-444	-0,0068	-0,0016
-432	-0,0067	-0,0021
-420	-0,0065	-0,0018
-408	-0,0057	-0,001

Рисунок 52 – Экран работы с таблицами компенсаций механических погрешностей

При переходе на данный экран отображается текущая конфигурация таблиц системы ЧПУ, загруженная из ядра.

Экран разделён на две части: в верхней расположен список имеющихся таблиц, в нижней – данные выбранной в списке таблицы.

Назначение функциональных клавиш:

- F2 – применение изменений (в том числе, произведённых загрузок или удалений таблиц). После нажатия данной клавиши предлагается подтвердить действие. При подтверждении конфигурация таблиц в системе ЧПУ заменяется на новую (полученную путем манипуляций с таблицами на данном экране).
- F3 – загрузка конфигурации таблиц из файла; вызывает диалог открытия файла.
- F4 – сохранение конфигурации таблиц в бинарном файле; вызывает диалог сохранения файла.
- F5 – сохранение выбранной таблицы в текстовый файл.
- F7 – загрузка текущей конфигурации таблиц из ядра системы. Это требуется в случаях, когда оператор выполнил какие-то неправильные, требующие отмены изменений действия (например, удалил нужную таблицу).
- F8 – удаление выбранной таблицы. После нажатия данной клавиши оператору предлагается подтвердить действие.

- F9 – возврат на дополнительный (нижний) уровень экрана «Машинные параметры» (Рисунок 50). После нажатия данной клавиши предлагается применить внесённые изменения.

Назначение S-клавиш:

- S1 – активация или деактивация выбранной таблицы. Неактивные таблицы сохраняются в системе, но не используются для коррекции координат.
- S2 – перебор таблиц в выбранной строке списка таблиц в порядке возрастания порядковых номеров.
- S3 – перебор таблиц в выбранной строке списка таблиц в порядке убывания порядковых номеров.

В текущей версии системы редактирование описания таблиц заблокировано. Непосредственно на экране можно изменять только значения компенсационных величин. Если требуется изменить параметры таблицы, то её следует сохранить в файл, после чего отредактировать в файле нужные свойства и загрузить таблицу из файла.

Примечание. Для работы с таблицами компенсаций необходимо иметь уровень доступа не ниже «Наладчик» (см. раздел 3.7.1).

3.7.7 Экран работы с датчиками

Переход к экрану: Сервис → Маш. параметры → >> → Датчики.

Вид экрана работы с датчиками представлен на Рисунок 53.

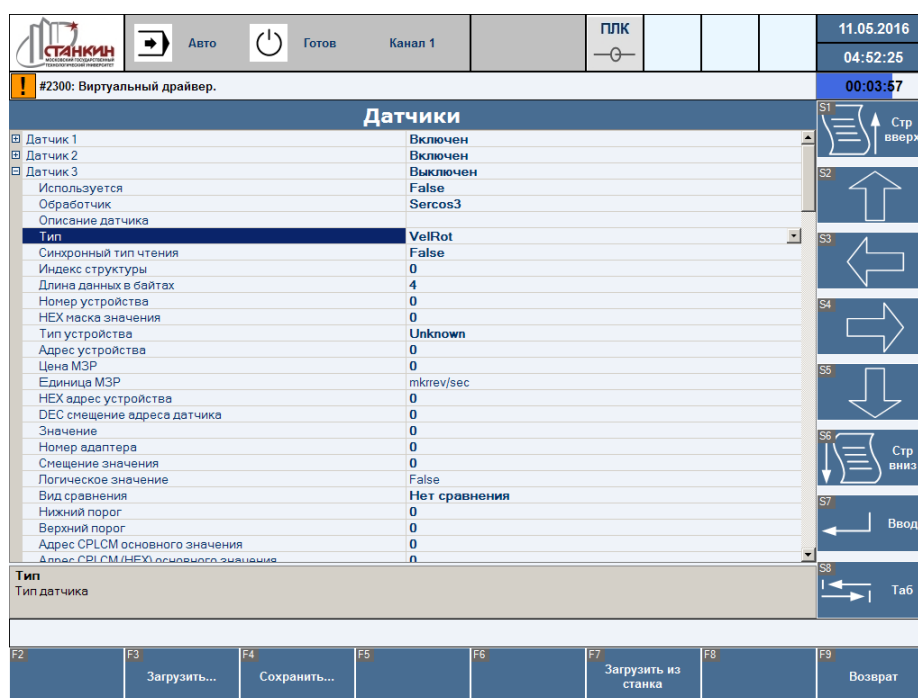


Рисунок 53 – Экран работы с датчиками

Назначение функциональных клавиш:

- F3 – загрузка настроек датчиков из файла; вызывает диалог открытия файла.
- F4 – сохранение настроек датчиков в файле; вызывает диалог сохранения файла.

- F7 – загрузка настроек датчиков из станка (ядра СЧПУ). Требуется в случаях, когда оператор выполнил какие-то неправильные, требующие отмены изменений действия.
- F9 – возврат на дополнительный (нижний) уровень экрана «Машинные параметры» (Рисунок 50).

Назначение S-клавиш:

- S1 – переход на страницу вверх.
- S2 – перемещение курсора вверх.
- S3 – перемещение курсора влево.
- S4 – перемещение курсора вправо.
- S5 – перемещение курсора вниз.
- S6 – переход на страницу вниз.
- S7 – подтверждение ввода.
- S8 – табуляция (переход между левой и правой панелями экрана).

Примечание. Для работы с датчиками необходимо иметь уровень доступа не ниже «Наладчик» (см. раздел 3.7.1).

3.7.8 Просмотр информации о наработке системы (моточасах)

Переход к экрану: Сервис → Маш. параметры → >> → Информация о моточасах.

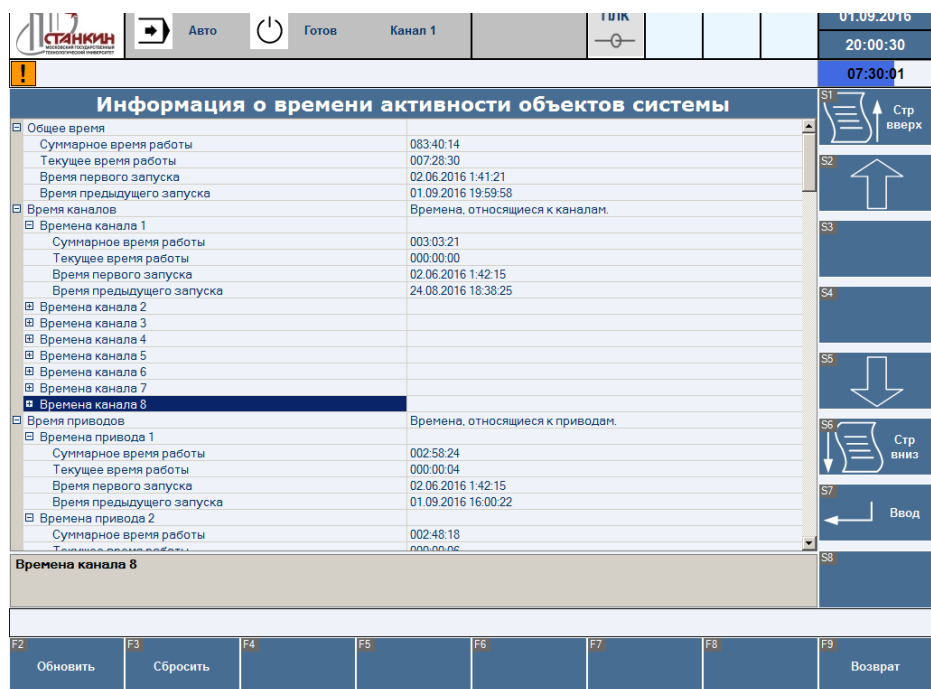


Рисунок 54 – Экран информации о моточасах

Примечание. Для просмотра информации о моточасах необходимо иметь уровень доступа не ниже «Наладчик» (см. раздел 3.7.1).

3.7.9 Конфигурация М-команд

Переход к экрану: **Сервис → Маш. параметры → >> → Конфигурация М-команд.**

Экран предназначен для настройки сигналов М-команд в интерфейсе взаимодействия ЧПУ-ПЛК на этапе пусконаладочных работ.

Экран конфигурации М-команд (Рисунок 55) используют для настройки вспомогательных команд электроавтоматики в системе ЧПУ под конкретные функции станка.

С помощью этого экрана можно выполнять операции по изменению конфигурации М-команд, её сохранению в файл (загрузке из файла) и операции получения и отправки созданной конфигурации в ядро системы ЧПУ.

Рисунок 55 – Экран конфигурации М-команд

Экран делится на 3 части (Рисунок 56):

Кнопки операций с конфигурацией М-команд (левый верхний угол экрана) предоставляют команды по получению (отправке) конфигурации из ядра (в ядро) и из xml-файла (в xml-файл).

Древовидная структура элементов конфигурации (левый нижняя часть экрана) показывает полученный или редактируемый набор М-команд в составе каналов системы управления. Возможно редактирование набора каналов и М-команд в их составе с помощью команд контекстного меню.

Таблица свойств элементов конфигурации (правая сторона экрана) предназначена для настройки значений параметров М-команд. При выделении и редактировании значений в нижней части таблицы показывается описание активного параметра. Параметры, отображаемые серым шрифтом, недоступны для редактирования и представлены в качестве дополнительного описания.

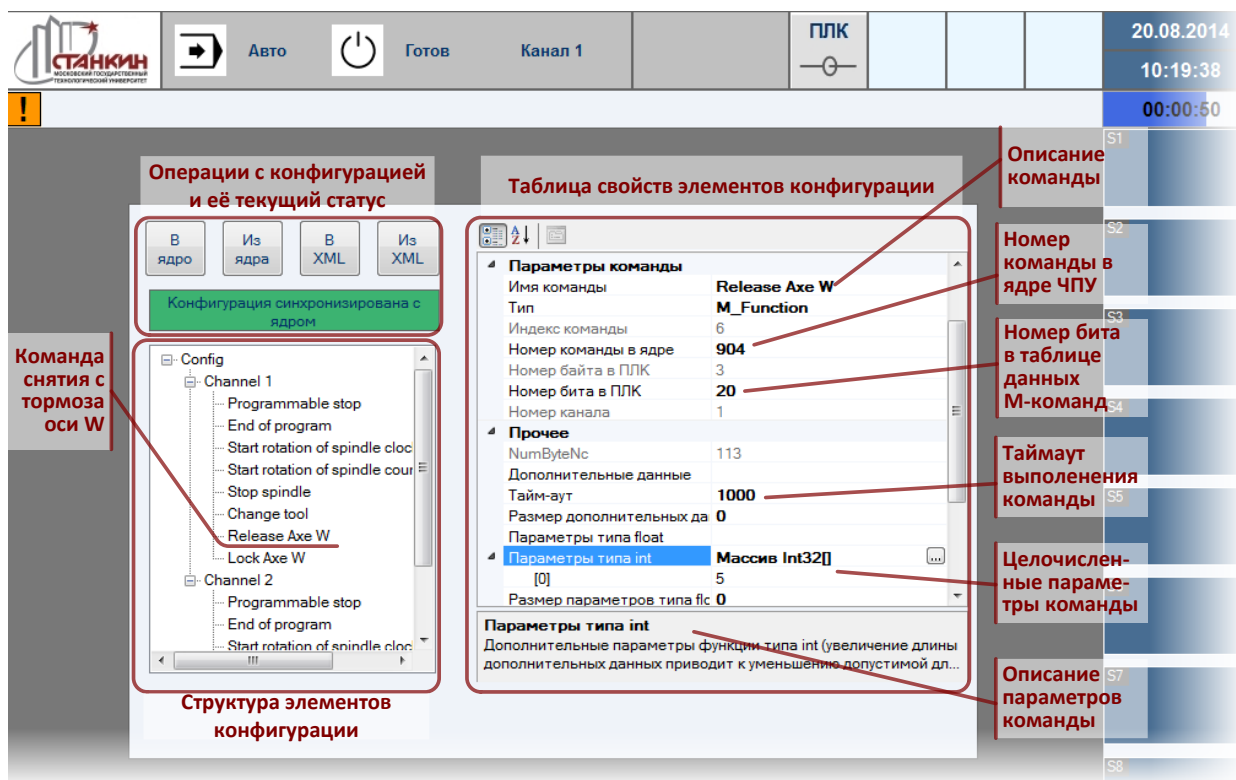


Рисунок 56 – Рабочие области экрана конфигурации М-команд

В качестве примера (Рисунок 56) приведена команда M904 для снятия гидравлических тормозов оси W (вертикальная ось портального типа, выполняющая установочные перемещения). С правой стороны в таблице параметров команды указывают номер команды для системы ЧПУ, номер бита в таблице данных М-команд на стороне ПЛК, таймаут выполнения, набор целочисленных данных для указания индекса оси, и другие данные команды.

Примечание. Для работы с экраном конфигурации М-команд необходимо иметь уровень доступа не ниже «Наладчик» (см. раздел 3.7.1). Во избежание некорректной работы системы управления специалистам с недостаточным уровнем доступа не рекомендуется вносить изменения в конфигурацию М-команд во время эксплуатации станка.

3.7.10 Установка и редактирование положений домашних позиций станка

Переход к экрану: Сервис → Маш. параметры → >> → Домашние позиции.

3.7.11 Диагностика ПЛК

Переход к экрану: Сервис → Диагностика → Диагностика ПЛК.

Режим диагностики ПЛК имеет два экрана – экран диагностики памяти ПЛК (Рисунок 57) и экран распределения общей памяти ПЛК (Рисунок 58).

3.7.11.1 Экран диагностики памяти ПЛК

При переходе на данный экран отображается таблица для ввода имён регистров ПЛК в специальном формате и отображения информации о текущем значении регистра,

формата его представления, подготовленного значения в соответствующем формате и описания регистра.

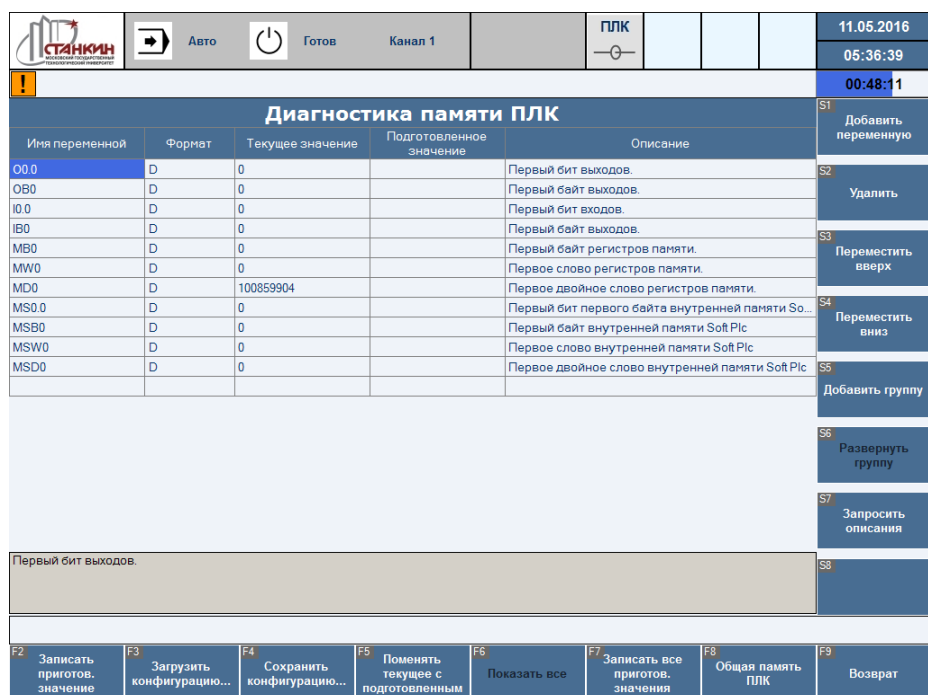


Рисунок 57 – Экран режима работы с диагностикой состояний входов-выходов контроллера электроавтоматики (Диагностика памяти ПЛК)

Назначение функциональных клавиш:

- F2 – запись подготовленного значения только той переменной, которая в данный момент выделена.
- F3 – загрузка конфигурации переменных из предварительно сохранённого файла.
- F4 – сохранение текущей конфигурации переменных в файл.
- F5 – запись подготовленного значения только той переменной, которая в данный момент выделена и изменение подготовленного значения на значение, которое было текущим до вызова данной команды.
- F6 – раскрытие всех свернутых групп.
- F7 – запись всех подготовленных значений в переменные.
- F8 – переход к экрану распределения общей памяти ПЛК.
- F9 – возврат в окно выбора сервисных экранов (Рисунок 46).

Назначение S-клавиш:

- S1 – добавление новой переменной как отдельно от группы, так и в группу.
- S2 – удаление переменной или группы.
- S3 – перемещение переменной или группы вверх по таблице переменных.

- S4 – перемещение переменной или группы вниз по таблице переменных.
- S5 – добавление новой группы переменных.
- S6 – разворачивание свернутой группы или сворачивание развернутой группы.
- S7 – запрос описаний переменных из редактора УП Soft PLC.

3.7.11.1.1 Обозначение переменных

3.7.11.1.1.1 Идентификаторы области памяти Soft PLC

1. О – область памяти выходов. Нумерация байт от 256000 до 307199.
2. I – область памяти входов. Нумерация байт от 204800 до 255999.
3. M – область памяти для Soft PLC. Нумерация байт от 0 до 102399.
4. MS – область внутренней памяти Soft PLC. Нумерация байт от 102400 до 204799.

3.7.11.1.1.2 Форматы представления данных

1. В формате бита.

[Идентификатор области памяти][Номер байта].[Номер бита]

Пример: I1.3

- I – область памяти входов.
- 1 – первый байт области входов.
- 3 – третий бит первого байта области входов.

2. В формате байта

[Идентификатор области памяти]B[Номер байта]

Пример: OB10

- O – область памяти выходов.
- B – формат байта.
- 10 – десятый байт.

3. В формате слова (2 байта)

[Идентификатор области памяти]W[Номер байта, с которого начинается слово]

Пример: MW31

- M – область общей памяти Soft PLC.
- W – формат слова.
- 31 – слово состоит из тридцать первого и тридцать второго байта.

4. В формате двойного слова (4 байта)

[Идентификатор области памяти]D[Номер байта, с которого начинается слово]

Пример: MSD6

- MS – область внутренней памяти Soft PLC.
- D – формат двойного слова.
- 6 – двойное слово состоит из шестого, седьмого, восьмого и девятого байтов.

3.7.11.1.1.3 Способы отображения данных

1. D – десятичный формат.
2. H – шестнадцатеричный формат.
3. B – двоичный формат.

3.7.11.2 Экран распределения общей памяти ПЛК

Переход к экрану: Сервис → Диагностика → Диагностика ПЛК → Общая память ПЛК.

Данный экран предназначен для отображения последовательного блока данных размером 256 байт из различных областей общей памяти ПЛК.

Экран позволяет просматривать общую память ПЛК с различными смещениями. Для первого регистра общей памяти ПЛК, который находится по указанному оператором (в колонке «Адрес») смещению, существует возможность записи данных в различных форматах. Для быстрого перехода между областями общей памяти ПЛК используются S-клавиши.

Адрес памяти	Распределение	Задание адреса в памяти
0x000000	00 00 03 06	00 00 00 00
0x000010	02 02 02 02	00 00 00 00
0x000020	00 00 00 00	00 00 00 00
0x000030	00 00 00 00	00 00 00 00
0x000040	00 00 00 00	00 00 00 00
0x000050	00 00 00 00	00 00 00 00
0x000060	00 00 00 00	00 00 00 00
0x000070	00 00 00 00	00 00 00 00
0x000080	00 00 00 00	00 00 00 00
0x000090	00 00 00 00	00 00 00 00
0x0000A0	00 00 00 00	00 00 00 00
0x0000B0	00 00 00 00	00 00 00 00
0x0000C0	00 00 00 00	00 00 00 00

Подготовленное значение для записи в память (bin)	Текущее значение в памяти (bin)
0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000	0001 0010 0000 1111 0000 1100 0000 1001 0000 0110 0000 0011 0000 0000 0000 0000
63 47 31 15 0	63 47 31 15 0

Размер общей памяти	Смещения памяти в
ПЛК 819200 (0x8000) <td>общей памяти ПЛК</td>	общей памяти ПЛК
SPLC 0 (0x0000) <td>Память SoftPLC</td>	Память SoftPLC
INT 102400 (0x19000) <td>Внутренняя память</td>	Внутренняя память
IO 204800 (0x32000) <td>Ввод/вывод</td>	Ввод/вывод
Inp 204800 (0x32000) <td>Ввод</td>	Ввод
Out 256000 (0x3E800) <td>Вывод</td>	Вывод
CMD 307200 (0x4B000) <td>Команды C++ кода</td>	Команды C++ кода
VAR 409600 (0x64000) <td>Память переменных</td>	Память переменных
DRV 512000 (0x7D000) <td>Управление приводом</td>	Управление приводом
OSC 614400 (0x96000) <td>Осциллограф</td>	Осциллограф

Обновить	Перейти на байт влево	Перейти на байт вправо	Перейти	Запись	Регистры данных ПЛК	Возврат
F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8

Рисунок 58 – Экран распределения общей памяти ПЛК

Назначение функциональных клавиш:

- F3 – кнопка активации-деактивация обновления данных из общей памяти ПЛК.

- F4 – уменьшает на 1 байт адрес, с которого начинается отображение данных.
- F5 – увеличивает на 1 байт адрес, с которого начинается отображение данных.
- F6 – осуществляет отображение данных по указанному оператором адресу.
- F7 – запись указанного оператором значения по текущему адресу.
- F8 – переход к экрану диагностики памяти ПЛК (Рисунок 57).
- F9 – возврат в окно выбора сервисных экранов (Рисунок 46).

Назначение S-клавиш:

- S1 – переход в область памяти для SoftPLC.
- S2 – переход во внутреннюю память SoftPLC.
- S3 – переход в область памяти для организации ввода.
- S4 – переход в область памяти для организации вывода.
- S5 – переход в область памяти для отработки команд C++ кодом.
- S6 – переход в область памяти для переменных.
- S7 – переход в область памяти для прямого управления приводами из SoftPLC.

3.7.12 Экран сообщений ПЛК

Переход к экрану: **Сервис → Диагностика → Сообщения ПЛК.**

На экране сообщений отображаются текущие сообщения, поступающие от ПЛК (Рисунок 59).

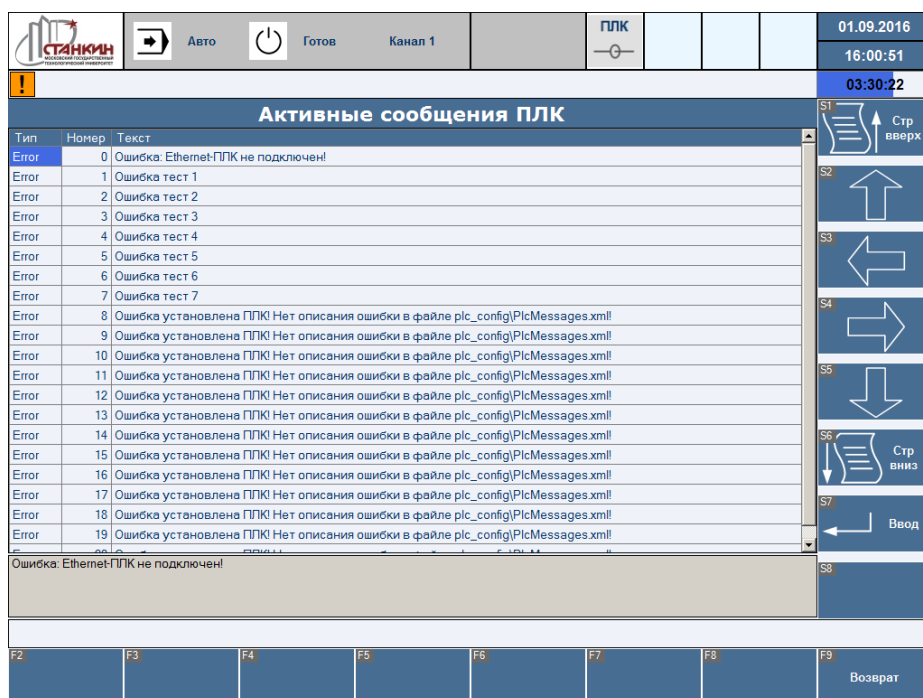


Рисунок 59 – Экран сообщений ПЛК

Назначение S-клавиш:

- S1 – переход на страницу вверх.
- S2 – перемещение курсора вверх.
- S3 – перемещение курсора влево.
- S4 – перемещение курсора вправо.
- S5 – перемещение курсора вниз.
- S6 – переход на страницу вниз.
- S7 – подтверждение действия.

Назначение функциональных клавиш:

- F9 – возврат в окно выбора сервисных экранов (Рисунок 46).

3.7.13 Просмотр и редактирование значений переменных станка

Вид экрана просмотра и редактирования переменных станка показан на Рисунок 60:

Имя	Псевдоним	Тип	Значение	Атрибут	Описание
\$dPerm[127]		DOUBLE	0	[R][W]	
Канальные переменные					
Канал 1					
@SPSYNC	@SPSYNC	SINT_64	0	[R][W]	Синхронизация движе...
@FPOS	@FPOS	SINT_64	0	[R]	Текущая позиция файла ...
@FINDEX	@FINDEX	SINT_64	0	[R]	Индекс УП или подпрог...
@FLEVEL	@FLEVEL	SINT_64	0	[R]	Уровень стека
@MODE	@MODE	SINT_64	0	[R]	Режим канала
@STATE	@STATE	SINT_64	0	[R]	Состояние канала
@EXFEEDOVER	Ext feed correction	DOUBLE	0	[R][W]	Внешняя коррекция пода...
@TIMEKMS	@TIMEKMS	SINT_64	0	[R]	Системное время ядра, м...
@TIMESEC	@TIMESEC	DOUBLE	0	[R]	Системное время ядра, с
@ACTTOOL	@ACTTOOL	SINT_64	0	[R]	Индекс активного инстру...
@ACTEDGE	@ACTEDGE	SINT_64	0	[R]	Индекс выбранной кромк...
@ITPPATH	@ITPPATH	DOUBLE	0	[R]	Путь, пройденный с моме...
@SPVEL1	@SPVEL1	DOUBLE	0	[R]	Скорость шпинделя в ед...
@SPVELINT1	@SPVELINT1	SINT_64	0	[R]	Скорость шпинделя в дис...
@SPVEL2	@SPVEL2	DOUBLE	0	[R]	Скорость шпинделя в ед...
@SPVELINT2	@SPVELINT2	SINT_64	0	[R]	Скорость шпинделя в дис...
@AXPOS_X	@AXPOS_X	DOUBLE	0	[R]	Текущая позиция оси в в...
@AXPOSINT_X	@AXPOSINT_X	SINT_64	0	[R]	Текущая позиция оси в в...

Переменная отвечает за внешнюю коррекцию подачи. Должна иметь положительное значение от 0 до 1 (1 соответствует 100%).

Функциональные кнопки: F2 (Скрыть псевдонимы), F3 (Загрузить...), F4 (Сохранить...), F5 (Копировать), F6, F7, F8, F9 (Возврат).

Рисунок 60 – Экран работы с переменными станка

Переменные станка используются при работе с управляющими программами, написанными на языке высокого уровня (см. документ «Расширенное программирование», раздел «Язык высокого уровня для создания параметрических управляющих программ»). В зависимости от их назначения переменные могут быть редактируемыми и не редактируемыми.

В системе ЧПУ «АксиОМА Контрол» используются два вида переменных: перманентные, т.е. глобальные переменные, предназначенные для работы со всеми каналами системы, и канальные (специфичные для каждого канала).

Экран переменных станка содержит следующие колонки:

- Имя – имя переменной.

- Псевдоним – псевдоним (редактируемое имя) переменной.
- Тип – тип переменной (числовой, строковый).
- Значение – значение переменной.
- Атрибут – доступ к переменной ([R] – значение переменной может быть только считано; [R] [W] – значение переменной может быть как считано, так и изменено).
- Описание – текстовое описание, поясняющее назначение переменной.

В нижней части экрана при выделении канальной переменной появляется её расширенное описание (Рисунок 60).

Назначение S-клавиш:

- S1 – переход на страницу вверх.
- S2 – перемещение курсора вверх.
- S3 – перемещение курсора влево.
- S4 – перемещение курсора вправо.
- S5 – перемещение курсора вниз.
- S6 – переход на страницу вниз.
- S7 – подтверждение действия.

Назначение функциональных клавиш:

- F2 – скрывает/показывает колонку «Псевдоним».
- F3 – сохранение списка переменных и их значений в файле; вызывает диалог сохранения файла.
- F4 – загрузка списка переменных и их значений из файла; вызывает диалог открытия файла.
- F5 – копирование содержимого выделенной ячейки в буфер обмена. Возможно копирование имени, псевдонима или описания переменной.
- F9 – возврат в окно выбора сервисных экранов (Рисунок 46). После нажатия данной клавиши оператору предлагается применить сделанные изменения.

3.7.14 Экран просмотра сообщений системы (лог)

В системе ЧПУ «АксиОМА Контроль» существует возможность просмотра активных сообщений (Рисунок 61) и журнала сообщений (Рисунок 62).

Переход к экрану: **Сервис → Лог.**

Кроме того, переход к просмотру сообщений из любого режима возможен по нажатию клавиш **Ctrl+F10**.

Подробная информация о выделенном сообщении отображается в нижней части экрана.

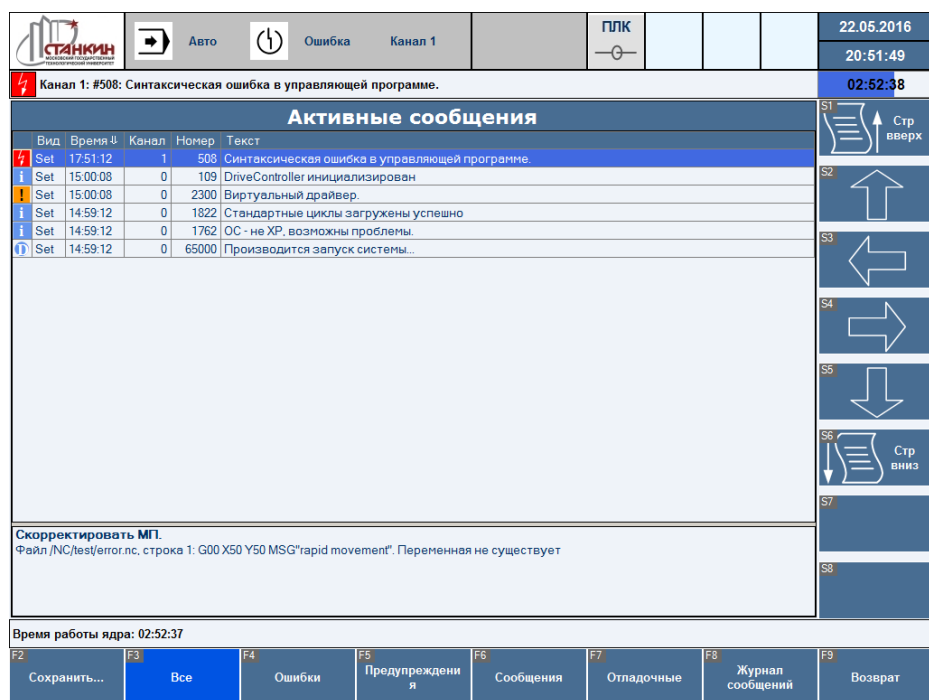


Рисунок 61 – Экран просмотра активных сообщений системы

На экране просмотра активных сообщений отображаются только актуальные в данный момент сообщения. Неактуальные сообщения (например, ошибки в управляющей программе, устранённые после сброса канала) автоматически сбрасываются.

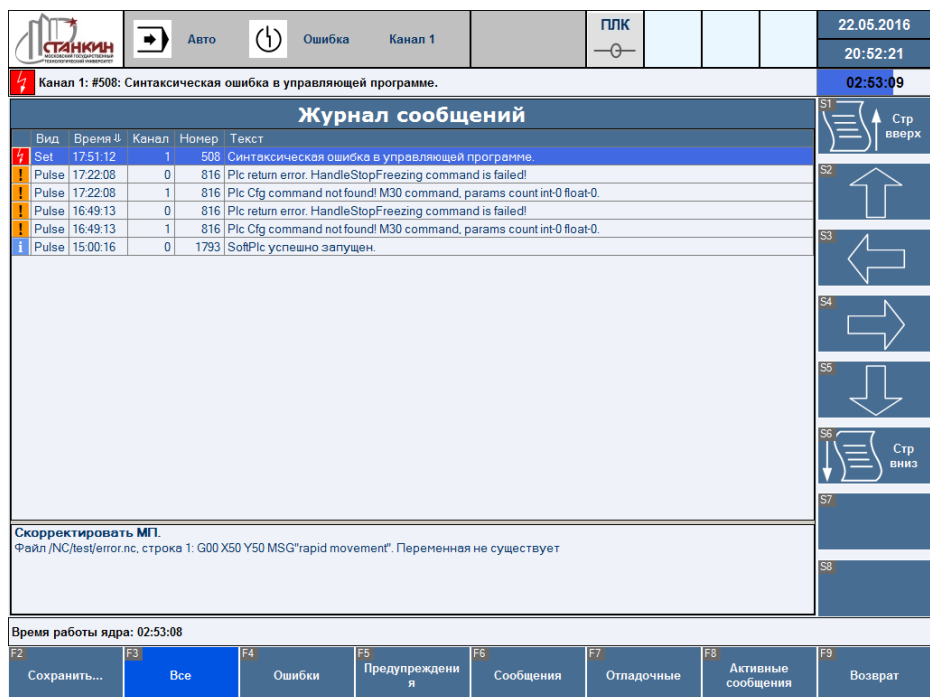


Рисунок 62 – Экран просмотра журнала сообщений

В журнале сообщений отображаются все сообщения системы, полученные с момента включения СЧПУ.

Назначение функциональных клавиш:

- F2 – сохранение информации о сообщениях системы в файле с расширением .csv (вызывает диалог сохранения файла).
- F3 – показ всех сообщений системы.
- F4 – показ только сообщений об ошибках.
- F5 – показ только предупреждений.
- F6 – показ только информационных сообщений.
- F7 – показ только отладочных сообщений (доступны только для пользователей, имеющих права доступа «Разработчик СЧПУ», см. раздел 3.7.1).
- F8 – переключение между экранами активных сообщений и журнала сообщений.
- F9 – возврат в окно выбора сервисных экранов (Рисунок 46).

Назначение S-клавиш:

- S1 – переход на страницу вверх.
- S2 – перемещение курсора вверх.
- S3 – перемещение курсора влево.
- S4 – перемещение курсора вправо.
- S5 – перемещение курсора вниз.
- S6 – переход на страницу вниз.

Подробная информация о сообщениях системы и рекомендуемых действиях при их получении содержится в документе «[Описание диагностических сообщений](#)».

3.7.15 Вызов справки

В любом из режимов по нажатию клавиши F1 вызывается экран справочной системы (Рисунок 63).

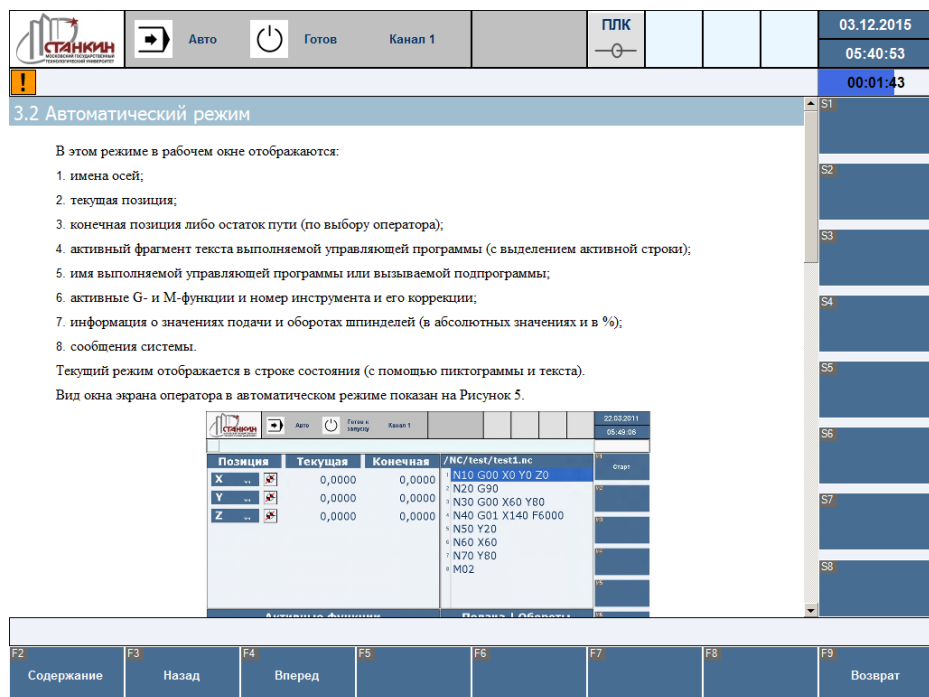


Рисунок 63 – Экран справочной системы

Назначение функциональных клавиш:

- F2 – переход к оглавлению.
- F3 – переход к предыдущему разделу.
- F4 – переход к следующему разделу.
- F9 – возврат к экрану, из которого была вызвана справка.

3.8 Специальные возможности

3.8.1 Выбор цветовой гаммы для различных элементов рабочего окна экрана оператора

С помощью набора пользовательских настроек возможно изменение цветов и шрифтов текста кнопок, текста в рабочем окне, цвета фона рабочего окна, цвета фона кнопок и т.д.

В частности, согласно ГОСТ 21021-2000, п. 5.5.4:

«Цифры основного цифрового дисплея УЧПУ при отсутствии электронно-лучевой трубки должны быть светло-зеленого или желтого цвета на черном фоне или черного на светлом фоне. Предпочтение следует отдавать желтому цвету».

Существует возможность как выбора одной из 4-х предустановленных цветовых схем («Стандартная», «ГОСТ», «Серая», «Зелёная»), так и отдельных цветов и шрифтов, вида контрольных элементов и некоторых параметров станка (см. экран «Расширенные настройки», раздел 3.8.1.1).

Пользовательские настройки могут быть сохранены в файлах установок (имеющих расширение xml), а также загружены из таких файлов.

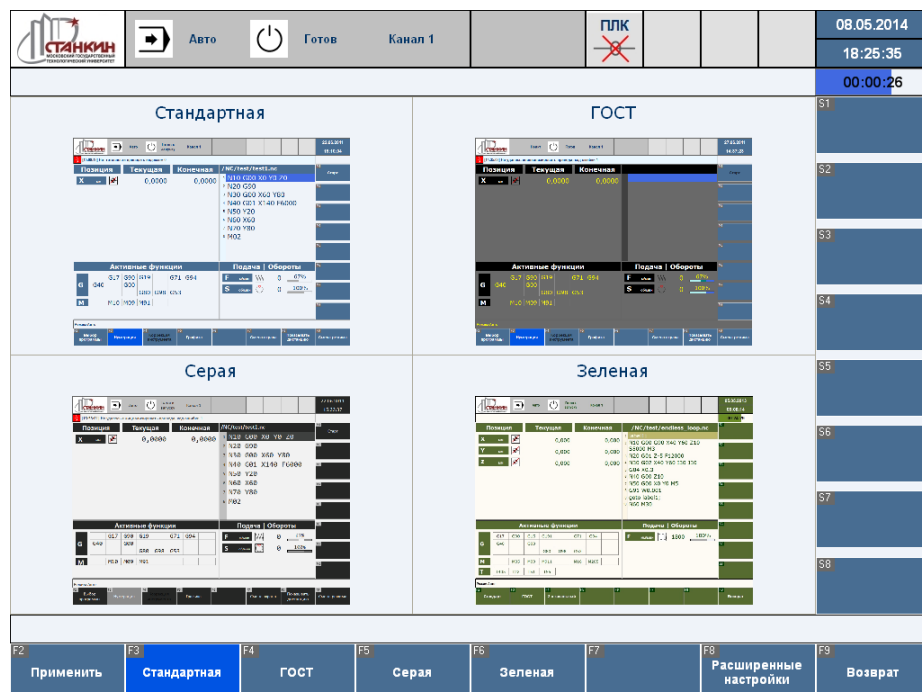


Рисунок 64 – Экран выбора предустановленных цветовых схем пользовательского интерфейса

Назначение функциональных клавиш:

- F2 – применение выбранной предустановленной цветовой схемы либо внесённых изменений на экране «Расширенные настройки» (см. раздел 3.8.1.1).
- F3 – выбор цветовой схемы «Стандартная».
- F4 – выбор цветовой схемы «ГОСТ».
- F5 – выбор цветовой схемы «Серая».
- F6 – выбор цветовой схемы «Зелёная».
- F8 – переход к экрану «Расширенные настройки».
- F9 – выход из режима.

На Рисунок 65 и Рисунок 66 показан пример изменения цвета текста и фона рабочего окна экрана оператора.

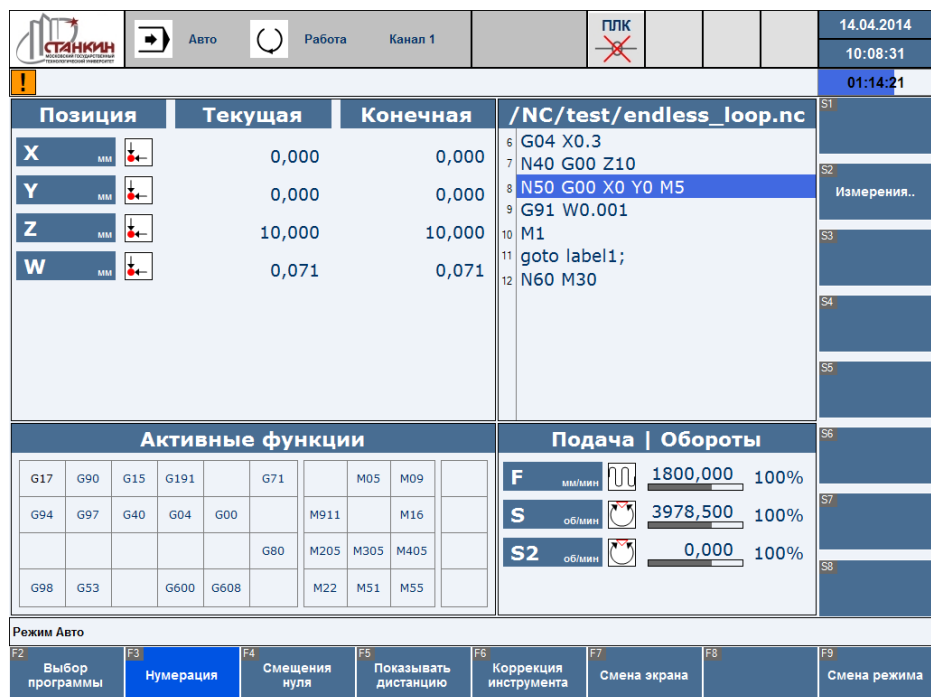


Рисунок 65 - Пользовательские настройки (цвета, шрифты) по умолчанию



Рисунок 66 – Изменение цветов в рабочем окне экрана оператора

3.8.1.1 Расширенные настройки свойств элементов рабочего окна экрана оператора и некоторых параметров станка

Данная функциональность позволяет изменять различные свойства элементов рабочего окна экрана оператора (шрифты, цвета и т.д.) без внесения изменений в программное обеспечение. Функциональность предназначена для разработчиков системы и недоступна оператору. Расширенные настройки предназначены для наладчиков системы ЧПУ и обычно оператором не используются.

Экран настроек элементов пользовательского интерфейса (Рисунок 67) предназначен для изменения цветов и шрифтов различных контрол-элементов.

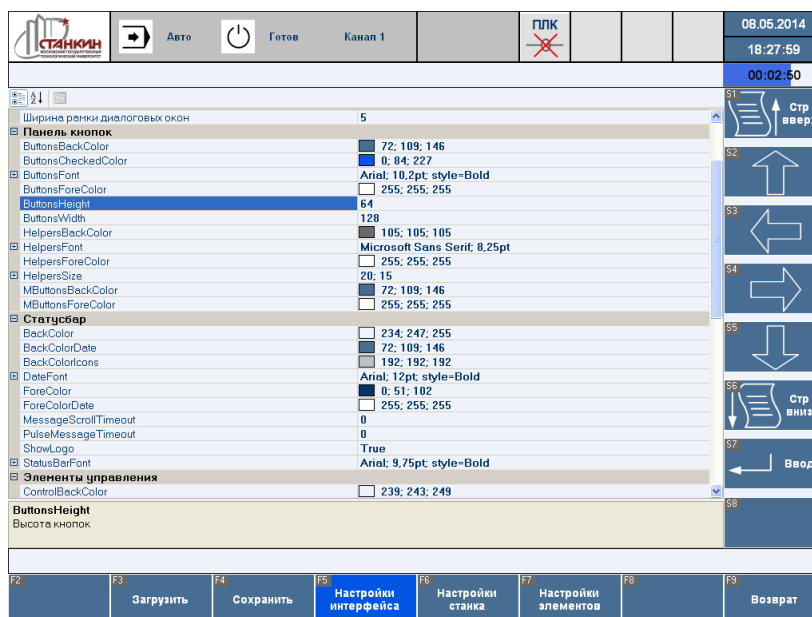


Рисунок 67 – Экран настроек элементов пользовательского интерфейса

Экран настроек станка (Рисунок 68) предназначен для изменения некоторых параметров станка и параметров соединения панели оператора с ядром системы ЧПУ.

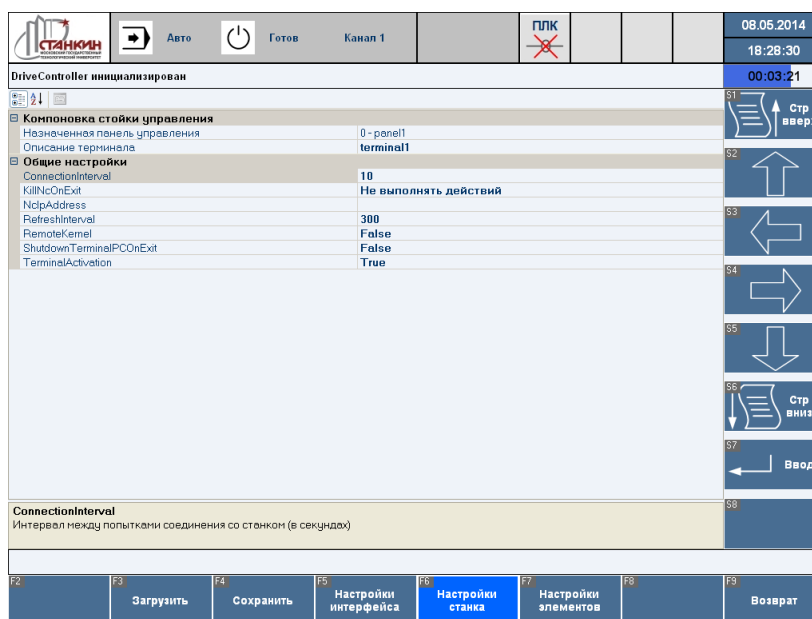


Рисунок 68 – Экран настроек станка

Экран настроек элементов экрана оператора и параметров станочной панели (Рисунок 69) предназначен для изменения вида экрана оператора (фрезерная или токарная версия, отображение штурвалов в ручном режиме, количество знаков после десятичной точки для значений координат и пр.) и доступных параметров панели оператора.

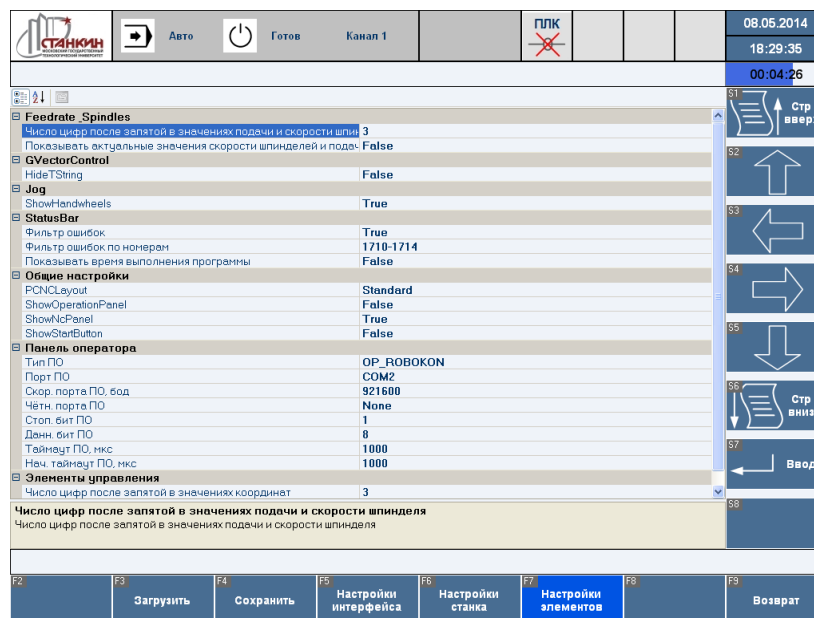


Рисунок 69 – Настройки элементов экрана оператора и параметров станочной панели

На всех экранах расширенных настроек описания назначения выделенных параметров отображаются в виде текста в левом нижнем углу окна, как показано на Рисунок 70:

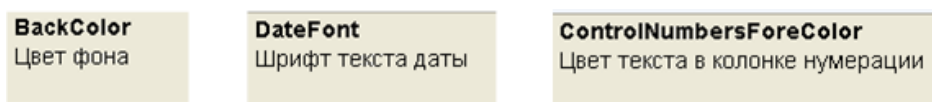


Рисунок 70 – Подсказки, поясняющие назначение свойств элементов

Назначение S-клавиш на всех экранах расширенных настроек:

- S1 – переход на страницу вверх.
- S2 – перемещение курсора вверх.
- S3 – перемещение курсора влево.
- S4 – перемещение курсора вправо.
- S5 – перемещение курсора вниз.
- S6 – переход на страницу вниз.
- S7 – подтверждение действия.

Назначение функциональных клавиш на всех экранах расширенных настроек:

- F3 – загрузка настроек из файла с расширением xml. Вызывает диалог открытия файла.
- F4 – сохранение настроек в файле с расширением xml. Вызывает диалог сохранения файла.
- F5 – активация экрана настроек элементов пользовательского интерфейса.
- F6 – активация экрана настроек станка.

- F7 – активация экрана настроек элементов экрана оператора и параметров станочной панели.
- F9 – переход к экрану «Настройки» (Рисунок 64).

4 Приложение 1 – Пример задания размеров заготовки и параметров симуляции для 3D-визуализации обработки заготовки

Рассмотрим возможности просмотра процесса обработки в режиме 3D-визуализации на примере гравировки надписи на детали, представленной на Рисунок 71:

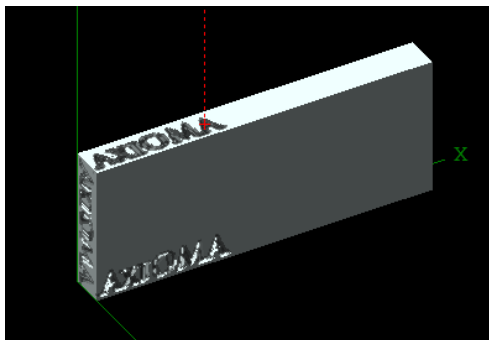


Рисунок 71 – Гравировка надписи на поверхностях параллелепипеда

Как видно по рисунку, необходимо выгравировать надпись на каждой стороне параллелепипеда, имеющего определённые размеры. В режиме 3D-визуализации можно изменять положение заготовки на экране путём её смещения и поворота. Таким образом, не меняя управляющую программу при правильно заданных углах поворота вокруг соответствующих осей и смещений можно выполнить гравировку надписей на каждой стороне параллелепипеда.

Для выполнения подобной задачи необходимо:

1. Создать управляющую программу для гравировки соответствующей надписи, например с использованием утилиты FontToGCode.
2. Загрузить соответствующую программу в СЧПУ «АксиОМА Контрол».
3. Выбрать загруженную УП.
4. Задать размеры заготовки.
5. Задать параметры симуляции.
6. Запустить выполнение УП.
7. Запустить симуляцию обработки.

Рассмотрим более подробно этапы с 4 по 7 на примере детали, представленной на Рисунок 71.

Задание размеров заготовки

Для задания размеров заготовки необходимо:

1. Выбрать программную клавишу F3 «3D визуализация обработки».
2. Выбрать программную клавишу F5 «Установить заготовку...».
3. В открывшемся диалоговом окне задать параметры заготовки (Рисунок 72), используя данные чертежа детали:

Параллелепипед	Форма заготовки
100	Размер по оси X, мм
40	Размер по оси Y, мм
10	Размер по оси Z, мм
256	Разрешение (2^N)

Рисунок 72 – Задание параметров заготовки

Задание параметров симуляции

Для гравировки надписи «АxiOMA» на разных поверхностях параллелепипеда необходимо задать разные параметры симуляции. Для удобства обозначим эти поверхности буквами (Рисунок 73) и рассмотрим задание параметров для каждой поверхности.

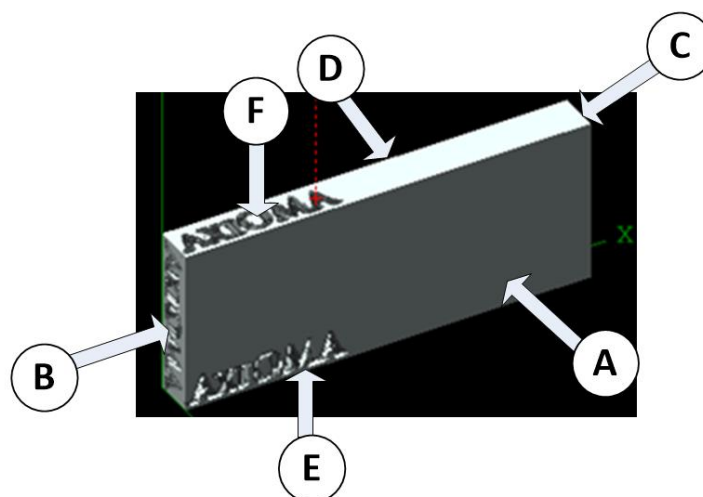


Рисунок 73 – Обозначения поверхностей параллелепипеда

Поверхность А. Параметры симуляции и результат выполнения гравировки представлены на рисунке ниже (Рисунок 74):

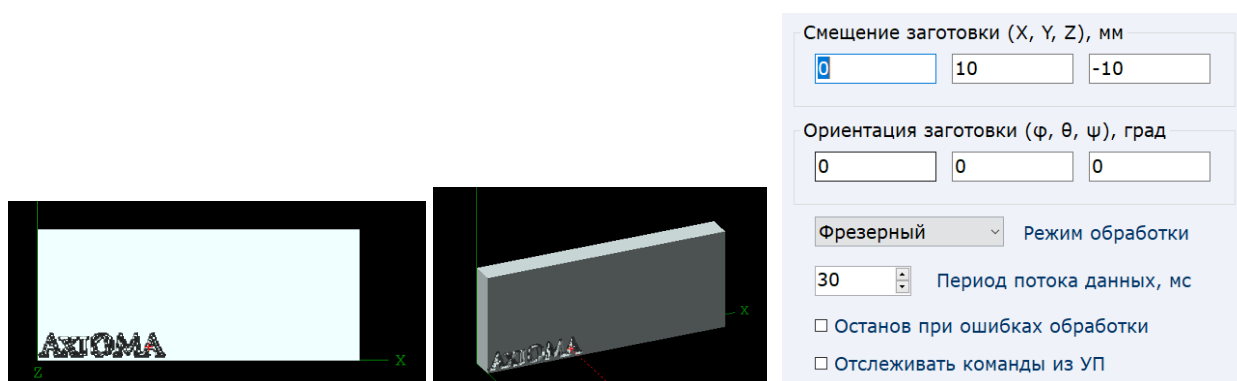


Рисунок 74 – Параметры симуляции и результат выполнения гравировки для поверхности А

Поверхность В. Параметры симуляции и результат выполнения гравировки представлены на рисунке ниже (Рисунок 75):

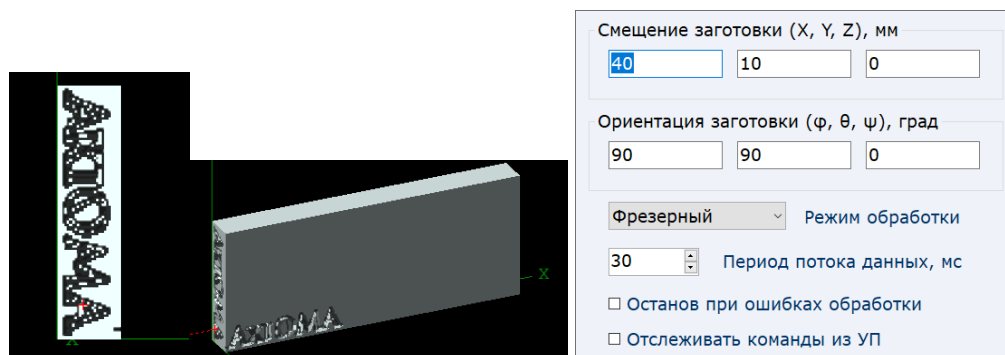


Рисунок 75 – Параметры симуляции и результат выполнения гравировки для поверхности В

Поверхность С. Параметры симуляции и результат выполнения гравировки представлены на рисунке ниже (Рисунок 76):

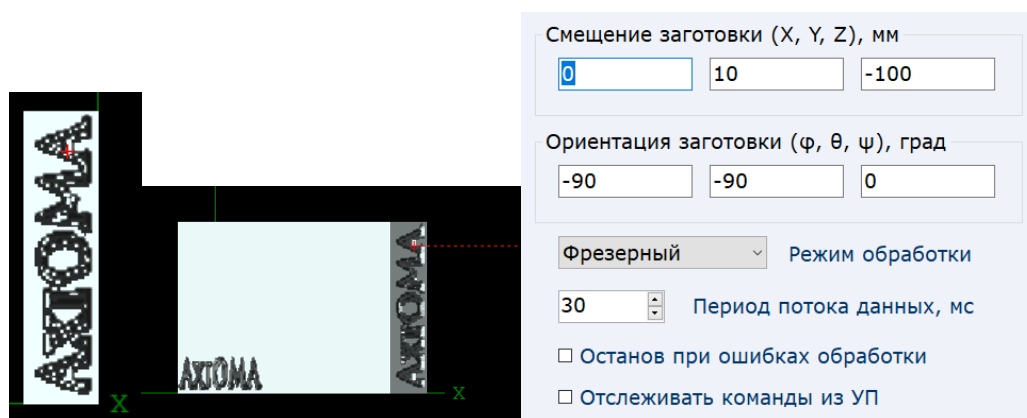


Рисунок 76 – Параметры симуляции и результат выполнения гравировки для поверхности С

Поверхность D. Параметры симуляции и результат выполнения гравировки представлены на рисунке ниже (Рисунок 77):



Рисунок 77 – Параметры симуляции и результат выполнения гравировки для поверхности D

Поверхность Е. Параметры симуляции и результат выполнения гравировки представлены на рисунке ниже (Рисунок 78):



Рисунок 78 – Параметры симуляции и результат выполнения гравировки для поверхности Е

Поверхность F. Параметры симуляции и результат выполнения гравировки представлены на рисунке ниже (Рисунок 79):

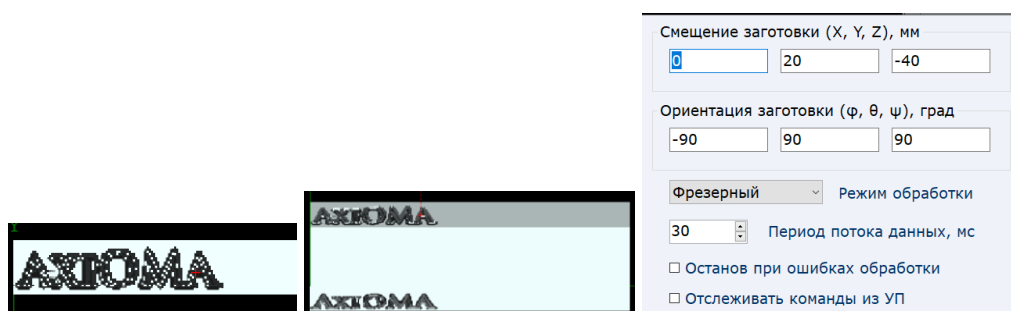


Рисунок 79 – Параметры симуляции и результат выполнения гравировки для поверхности F

Индивидуальные задания

Таблица 4

Размеры заготовки, ДхШхВ	Положение надписи на поверхностях А, D	Положение надписи на поверхностях В, С	Положение надписи на поверхностях Е, F
150x100x50	Сверху по левому краю	Отступ от края по горизонтали 0	По центру по левому краю
200x200x50	Снизу по левому краю	Отступ от края по горизонтали 20	По центру
150x150x50	По центру по левому краю	Отступ от края по горизонтали 40	По центру по левому краю
150x200x40	Сверху по левому краю	Отступ от края по горизонтали 0	По центру
100x200x50	Снизу по левому краю	Отступ от края по горизонтали 20	По центру по левому краю
100x150x20	По центру по левому краю	Отступ от края по горизонтали 40	По центру

5 Приложение 2 – Измерительные циклы

Важно: измерительные циклы должны выполняться исключительно при 100% значении подачи!

5.1 Экраны калибровочных циклов шупа для измерения детали

Переход к экрану: Ручной (Jog) → Измерит. циклы → Калибровка шупа для детали.

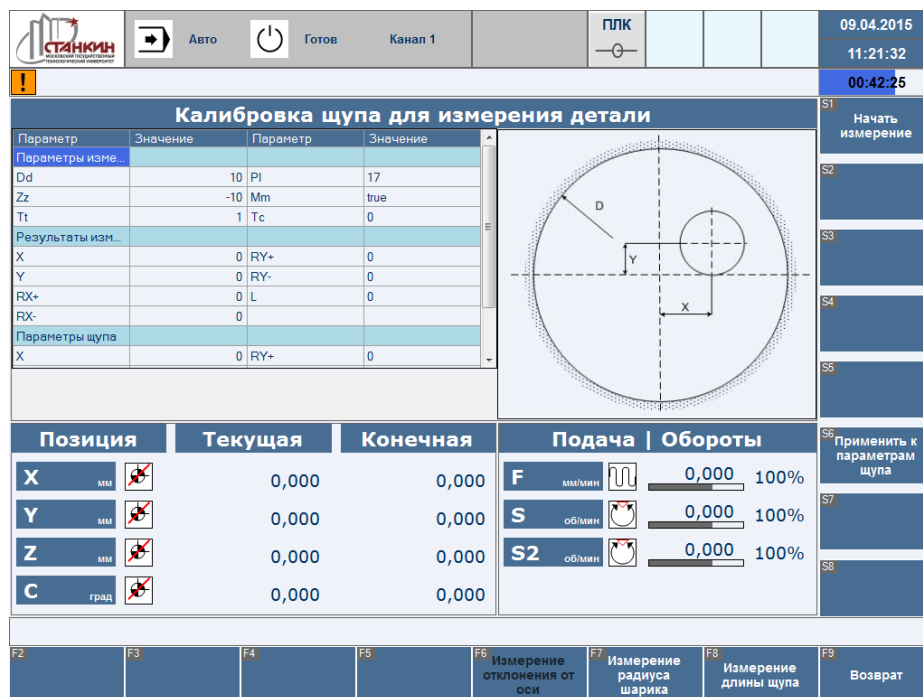


Рисунок 80 – Общий вид экрана калибровочных циклов

На Рисунок 81 представлен общий вид экрана калибровочных циклов и открытое по умолчанию окно измерения отклонений измерительного шупа от оси шпинделя.

Назначение функциональных клавиш:

- F6, F7 и F8 предназначены для выбора вида измерения – отклонений измерительного шупа от оси шпинделя, радиуса шарика или длины шупа соответственно. Нажатие каждой из этих клавиш изменяет содержимое окна, занимающего правую верхнюю часть рабочей области окна экрана оператора.
- F8 – выбор измерения длины шупа.
- F9 – возврат (переход к экрану Ручной (Jog) → Измерит.циклы).

Назначение S-клавиш:

- S1 – начало измерения.
- S6 – применение измеренных данных к параметрам шупа.

5.1.1 Измерение отклонений измерительного шупа от оси шпинделя

Перед началом использования цикла необходимо произвести позиционирование измерительного шупа таким образом, чтобы он точно оказался в центре калибровочного

кольца. Если во время выполнения цикла стенки кольца не будут найдены, выдаётся сообщение об ошибке.

На Рисунок 81 представлен вид экрана калибровочных циклов при измерении отклонений измерительного щупа от оси шпинделя.

Параметр	Значение	Параметр	Значение
Параметры изме.			
Dd	10	Pl	17
Zz	-10	Mm	true
Tt	1	Tc	0
Результаты изм...			
X	0	RY+	0
Y	0	RY-	0
RX+	0	L	0
RX-	0		
Параметры щупа			
X	0	RY+	0

Позиция	Текущая	Конечная
X мм	0,000	0,000
Y мм	0,000	0,000
Z мм	0,000	0,000
C град	0,000	0,000

Подача Обороты	Текущая	Конечная
F мм/мин	0,000	100%
S об/мин	0,000	100%
S2 об/мин	0,000	100%

Рисунок 81 – Измерение отклонений измерительного щупа от оси шпинделя

Параметры измерительного цикла:

- Dd – диаметр калибровочного кольца, мм.
- Tt – номер инструмента, к которому привязан измерительный щуп.
- Pl – номер плоскости измерения. 17 – XY, 18 – ZX, 19 – YZ.
- Mm – true – цикл работает в миллиметрах, false – цикл работает в дюймах.
- Tc – компенсация инструмента.

Результаты измерительного цикла:

- X – отклонение оси щупа от оси шпинделя по оси X.
- Y – отклонение оси щупа от оси шпинделя по оси Y.

5.1.2 Измерение радиуса шарика в плоскости, перпендикулярной оси шпинделя

Проводится точное измерение радиуса шарика в плоскости, перпендикулярной оси шпинделя. Например, для G17 в направлениях X+, X-, Y+, Y-.

Перед началом использования цикла необходимо произвести позиционирование измерительного щупа таким образом, чтобы он оказался точно в центре калибровочного кольца. Если во время исполнения цикла стенки кольца не будут найдены – выдается сообщение об ошибке.

На Рисунок 82 представлен вид экрана калибровочных циклов при измерении радиуса шарика в плоскости, перпендикулярной оси шпинделя.

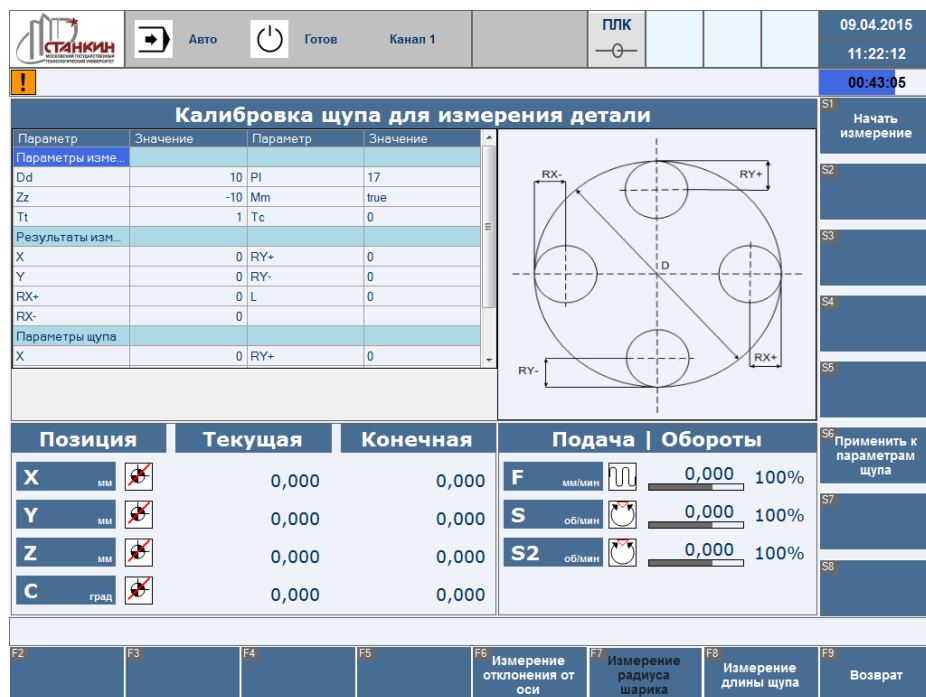


Рисунок 82 – Измерение радиуса шарика в плоскости, перпендикулярной оси шпинделя

Параметры измерительного цикла:

- Dd – диаметр калибровочного кольца, мм.
- Tt – номер инструмента, к которому привязан измерительный щуп.
- Pl – номер плоскости измерения. 17 – XY, 18 – ZX, 19 – YZ.
- Mm – true – цикл работает в миллиметрах, false – цикл работает в дюймах.
- Tc – компенсация инструмента.

Результаты измерительного цикла:

- RX+ – радиус шарика в направлении X+.
- RX- – радиус шарика в направлении X-.
- RY+ – радиус шарика в направлении Y+.
- RY- – радиус шарика в направлении Y-.

5.1.3 Измерение длины щупа

Производится точное измерение вылета измерительного щупа. Если во время выполнения цикла калибровочная плоскость не будет найдена, выдаётся сообщение об ошибке.

На Рисунок 83 представлен вид экрана калибровочных циклов при измерении длины щупа.

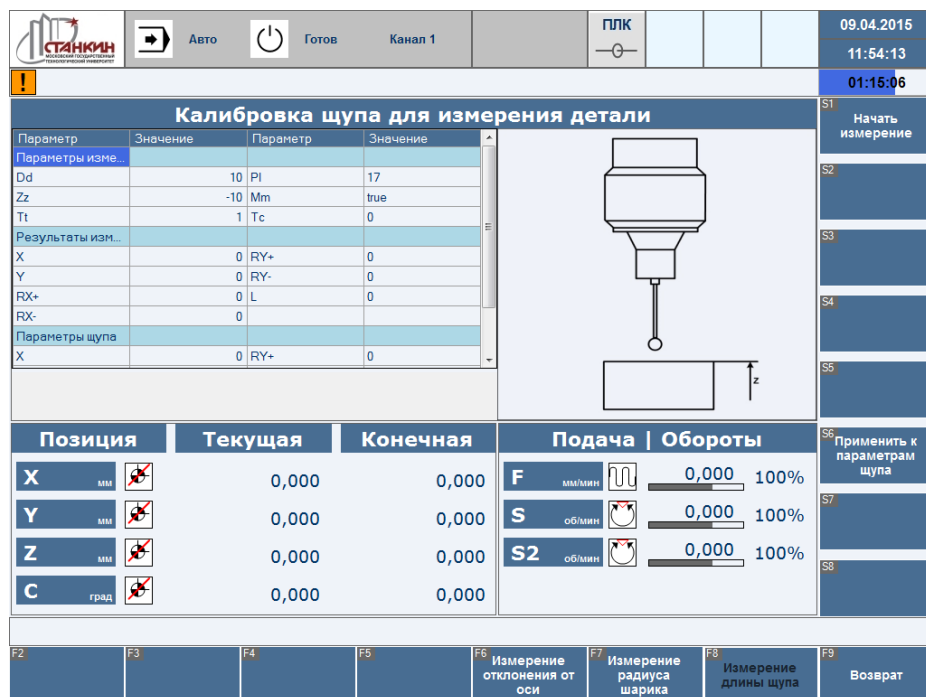


Рисунок 83 – Измерение длины щупа

Параметры измерительного цикла:

- Zz – координата калибровочной плоскости.
- Tt – номер инструмента, к которому привязан измерительный щуп.
- Pl – номер плоскости измерения. 17 – XY, 18 – ZX, 19 – YZ.
- Mm – true – цикл работает в миллиметрах, false – цикл работает в дюймах.
- Tc – компенсация инструмента.

Результаты измерительного цикла:

- L – длина щупа.

5.2 Экран калибровки щупа для резцов

Переход к экрану: Ручной (Jog) → Измерит. циклы → Калибровка щупа для резцов.

Любой контактный датчик является уникальным, поэтому важно проводить его калибровку в следующих случаях:

- при первоначальном использовании;
- после замены измерительного наконечника;
- при подозрении на неисправную работу наконечника или всего датчика;
- периодически с учетом износа станочного оборудования;
- при недостаточно точной установке датчика в рабочее положение.

Рекомендуется всегда калибровать датчик перед его использованием.

Для калибровки датчика используется калибровка в ручном режиме.

На Рисунок 84 представлен общий вид экрана калибровочного цикла щупа для инструмента.

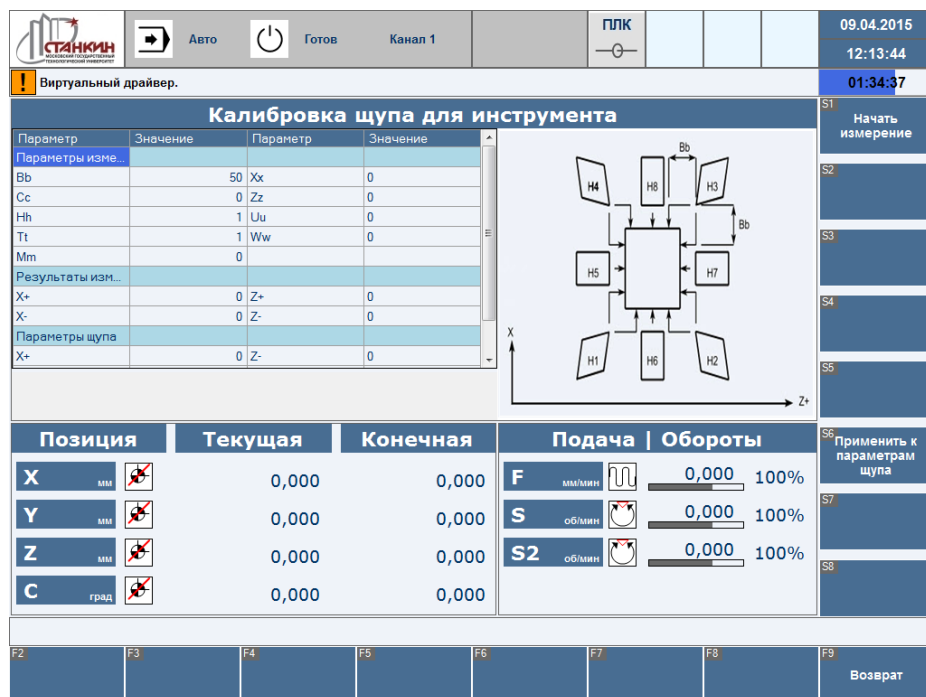


Рисунок 84 – Экран калибровки щупа для инструментов

Параметры измерительного цикла:

- Bb – расстояние подхода, в пределах которого перемещается резец после того как он переведён в начальное положение перед измерительным наконечником.
- Cc – смещение диаметра режущего инструмента. Может использоваться для установки резца/сверла в центральное положение при касании края наконечника.
- Hh – вектор режущей кромки инструмента. Используется для выбора корректной траектории движения инструмента и определения направлений для инструмента заданного типа.
- Tt – номер корректора инструмента.
- Mm – допустимые отклонения повреждённого резца.
- Xx – корректировочное значение для результирующего смещения резца относительно оси X.
- Zz – корректировочное значение для результирующего смещения резца относительно оси Z.
- Uu – корректировка геометрического кончика наконечника относительно оси X. Дополняет расстояние Bb.
- Ww – корректировка геометрического кончика наконечника относительно оси Z. Дополняет расстояние Bb.

Результаты измерительного цикла:

- X+ – координата грани куба X+.
- X- – координата грани куба X-.
- Z+ – координата грани куба Z+.
- Z- – координата грани куба Z-.

Назначение функциональных клавиш:

- F9 – возврат (переход к экрану **Ручной (Jog) → Измерит. циклы**).

Назначение S-клавиш:

- S1 – начало измерения координат граней куба.
- S6 – применение измеренных координат граней куба к параметрам щупа.