



СИСТЕМА ЧПУ

# АксиОМА Контрол

*В доказательстве не нуждается!*

## Правильная концепция — гарантия успеха

Многотерминальный  
интерфейс  
оператора

Многоканальная,  
многошпindleная,  
многокоординатная  
обработка

Высокоскоростное  
сетевое управление  
периферийными  
устройствами

«Жёсткая» и  
настраиваемая  
синхронизация осей

Интерполяция в  
нанометрах

Функции лазерной и  
гидроабразивной  
обработки

Настройка под  
индивидуальные  
требования

### Универсальная система ЧПУ для решения технологических задач

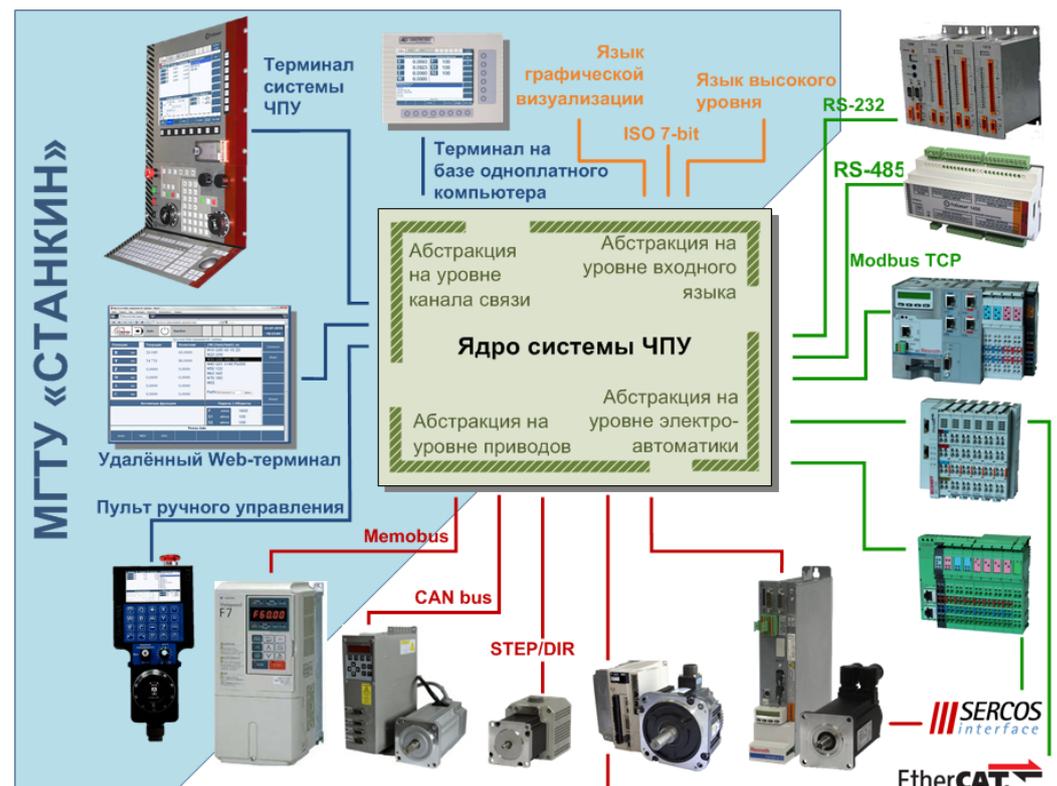


Система ЧПУ даёт возможность оперативного конфигурирования под конкретные технологические задачи, реализуемые на станках разного типа, в том числе на новых образцах технологического оборудования. Система ЧПУ оснащена средствами настройки технологических комплексов, подключения к цеховым сетям, обслуживания вспомогательного оборудования и обучения персонала. Открытая модульная масштабируемая архитектура системы управления позволяет станкостроителям и конечным пользователям расширять её функциональные возможности за счёт простой интеграции новых программно-аппаратных решений.

### Многовариантность компоновки

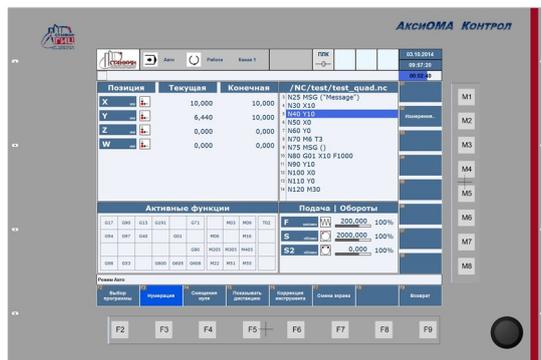
Абстракции ядра обеспечивают:

- многотерминальную компоновку системы ЧПУ
- управление периферийными устройствами по промышленным протоколам SERCOS III, EtherCAT, CAN, Step | Dir, Modbus
- применение встроенного или внешнего ПЛК по специальному протоколу на основе сети Ethernet



## Панель оператора

- 15" цветной монитор
- 8 функциональных F-клавиш снизу
- 8 программируемых машинных M-клавиш справа, для управления электроавтоматикой станка
- USB разъём на передней панели
- 2 свободных разъёма USB на задней панели



Панель оператора в составе системы ЧПУ:

- предоставляет настраиваемый графический интерфейс
- позволяет устанавливать дополнительное ПО с внешнего носителя
- обеспечивает привязку машинных клавиш и строки состояния к технологическому процессу

Функциональные клавиши	8 шт
Программируемые машинные клавиши	8 шт
Класс защиты монитора	IP54 ГОСТ 1454 (по стандарту IEC-952)
Класс защиты корпуса	IP20 ГОСТ 1454 (по стандарту IEC-952)
Габаритные размеры, не более	482,6x133,25x320 (мм)
Напряжение питания	220 В
Масса, не более	10 кг

## Модуль реального времени (МРВ)

Реализует ядро системы ЧПУ «АксиОМА Контроль».

В зависимости от конфигурации возможны модификации:

- расположение в электрошкафу станка
- от 1 до 3 плат расширения
- 6 свободных USB разъёмов для служебного использования при пуско-наладочных работах



Класс защиты – корпус	IP54 ГОСТ 1454 (по стандарту IEC-952)
Габаритные размеры, не более	278x169,2x463,8 (мм)
Масса, не более	6 кг

## Станочная панель

- устанавливается в конструкторский блок, создаваемый станкостроителем для размещения на станке
- имеет 2 свободных разъема DB-9, которые предназначены для подключения внешних маховичков по протоколу RS-232
- имеет многопозиционные переключатели для установки процентных значений оборотов шпинделя и подачи



Станочная панель выполнена в виде конструктивно законченного модуля со встроенным программным обеспечением. Обмен данными с компьютером верхнего уровня осуществляется по специальному протоколу на основе сети Ethernet .

Программируемые функциональные клавиши	34 шт
Свободно программируемые клавиши	6 шт
Аппаратные органы управления	6 шт
Класс защиты – лицевая сторона	IP54 ГОСТ 1454 (по стандарту IEC-952)
Класс защиты – корпус	IP20 ГОСТ 1454 (по стандарту IEC-952)
Габаритные размеры, не более	130×482,6×125 (мм)
Масса, не более	3 кг

## Пульт ручного управления

Проводной пульт управления для станка с ЧПУ. Разрешение энкодера MPG 100PPR, управление умножителем импульсов \*1, \*10, \*100. Кнопка E-Stop и кнопка запуска. Напряжение питания 5В, дифференциальный выход энкодера на 26LS31.



Управление осями станка	6
Длина провода	1,5–5 м
Масса, не более	0,6 кг

## Программно—реализованный контроллер электроавтоматики (SoftPLC)

Интегрирован в ядро системы ЧПУ.

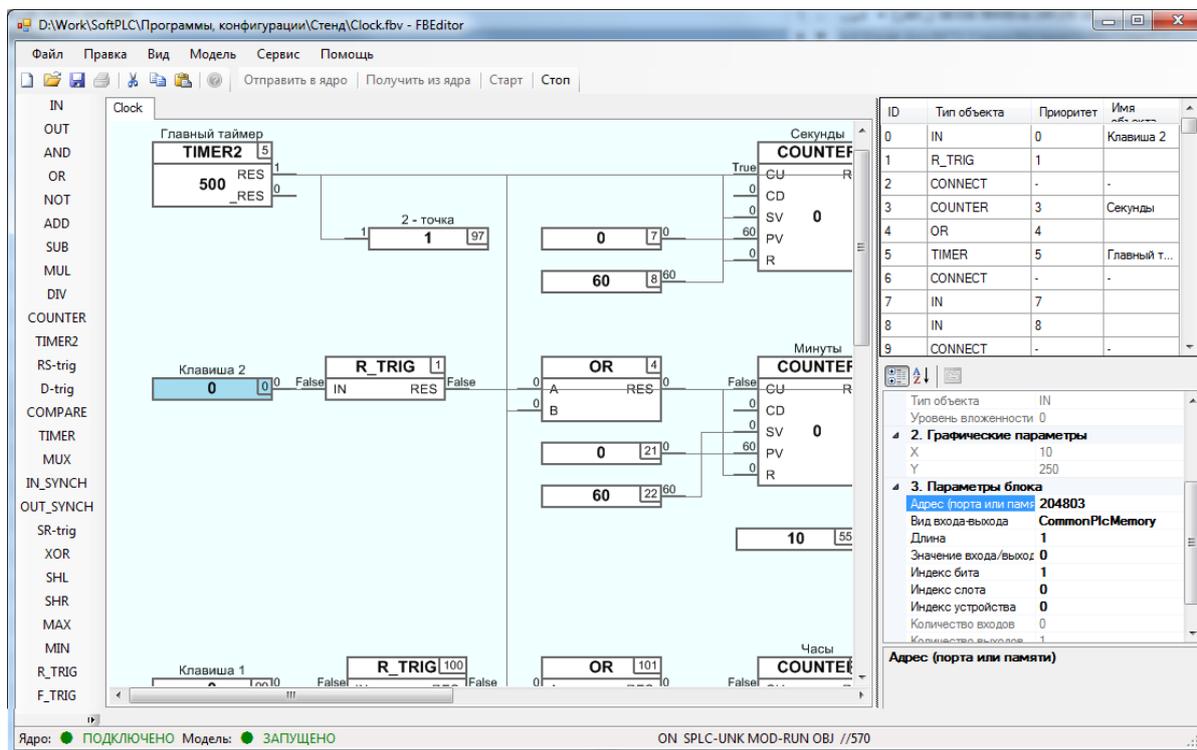
Содержит:

- прикладное программное обеспечение для взаимодействия с конечным пользователем
- аппаратную часть, представляющую собой модули ввода-вывода для решения задачи логического управления
- инструментарий для программирования и настройки контроллера

Программирование на языке FBD—Function Block Diagram (стандарта МЭК 61131).

Процесс создания управляющей программы включает разработку программы, конфигурирование подключённых устройств и отладку программы.

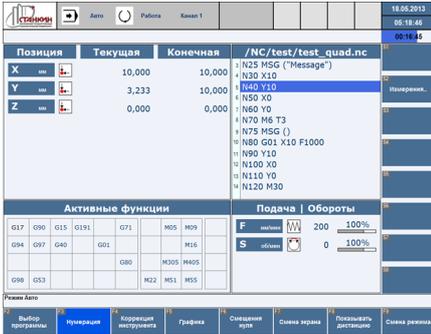
В режиме отладки можно визуализировать в терминальной части редактора текущие значения входных и выходных данных функциональных блоков по ходу исполнения управляющей программы.



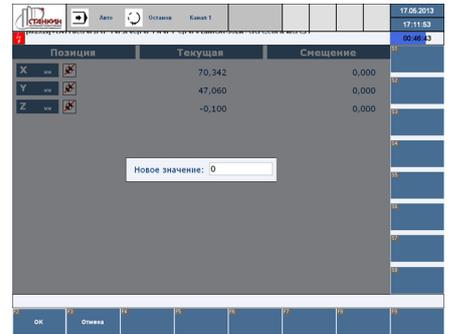
Для детализации информации о ходе выполнения программы имеется пошаговый режим. Редактор позволяет производить отладку как в онлайн, так и офлайн режимах.

## Режимы и экраны управления

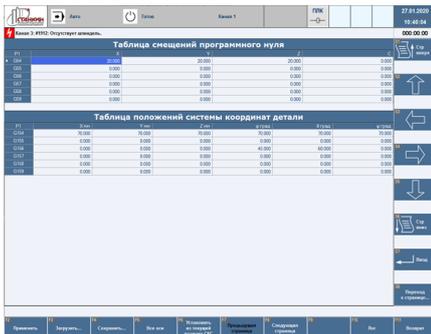
### Автоматическое выполнение управляющих программ



### Режим реферирования



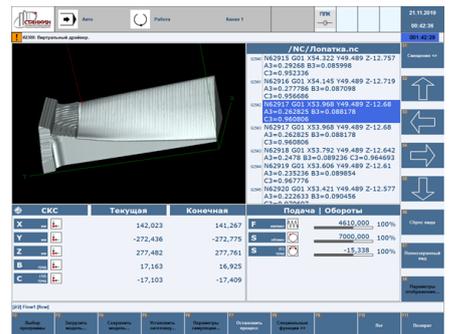
### Таблица смещений нулевой точки заготовки



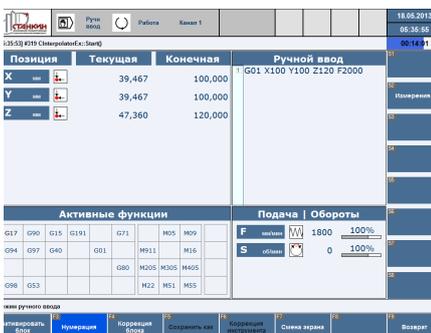
### Графика



### 3D графика



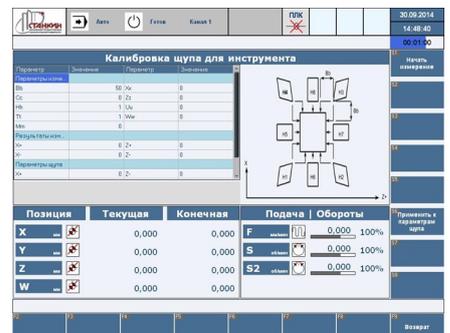
### Режим ручного ввода (MDI)



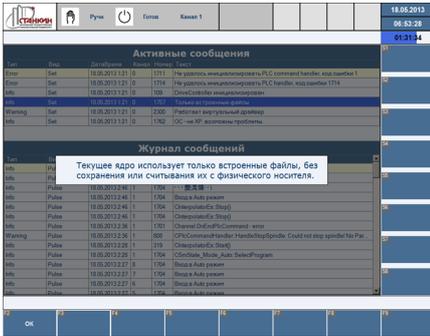
### Толчковый режим (Jog)



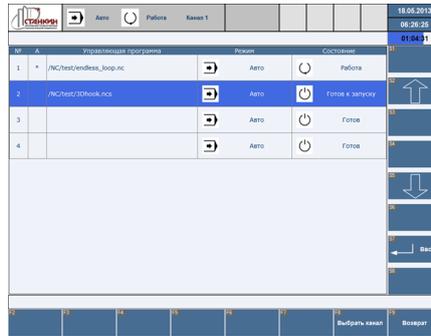
### Измерительные циклы



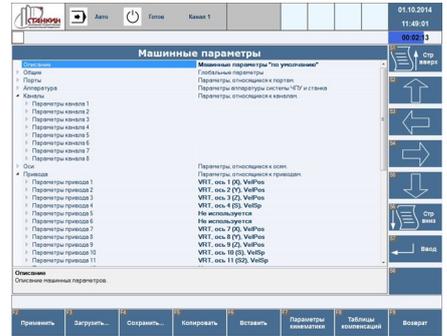
## Просмотр сообщений системы (Log)



## Выбор канала



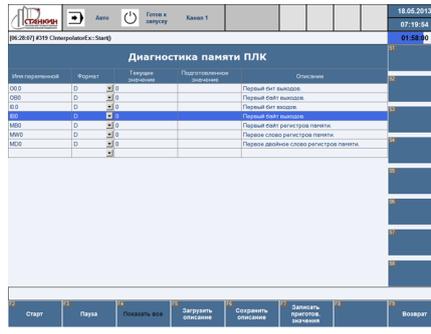
## Настройка машинных параметров



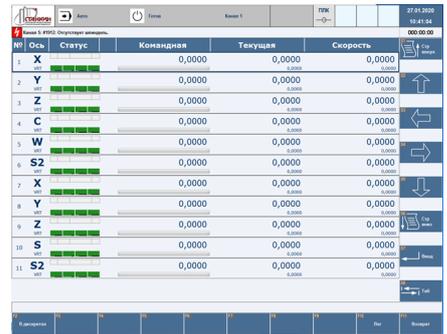
## Переменные станка



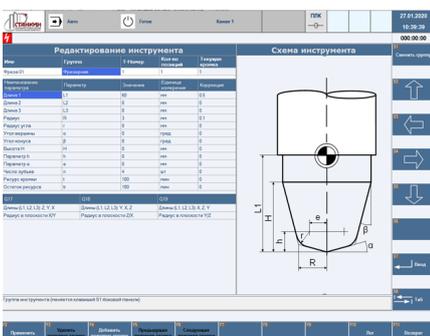
## Диагностика ПЛК



## Диагностика приводов



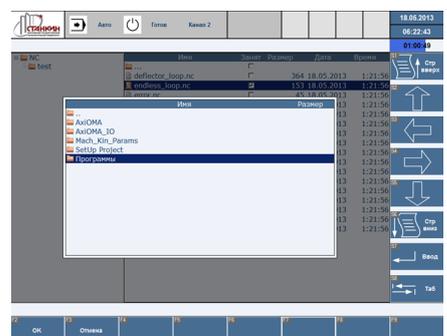
## Коррекция инструмента



## Настройка пользовательского интерфейса



## Файловые операции



## Технические данные

<b>Область применения</b>	
	Токарные станки
	Фрезерные станки
	Шлифовальные станки
	Лазерные станки
	Обработывающие центры
	Расточные станки
	Специальные производственные установки
<b>Реализуемые оси</b>	
	Линейные
	Круговые
	Бесконечно-круговые
	Переключение шпиндель/ось
<b>Количество каналов</b>	До 8
<b>Количество шпинделей</b>	До 4 (на канал управления)
<b>Количество управляемых осей</b>	До 32 (до 16 осей на канал управления)
<b>Количество групп master-slave на канал</b>	До 16
<b>Функции интерполяции</b>	
	Опережающий просмотр кадров управляющей программы
	Время цикла интерполяции до 100мкс
	Трансформация осей 5/6 с Tool Center Point-программированием
	Программирование в декартовых и полярных координатах
	Задание толчкового перемещения в декартовых координатах
	Настраиваемая дискретная интерполяция
<b>Функции подачи</b>	
	Скорость подачи в мм/мин или дюйм/мин
	Программирование времени
	Подача на оборот
	Постоянная скорость резания
<b>Типы интерполяции</b>	
	линейная
	круговая
	винтовая
	сплайновая (кубический сплайн, сплайн Акима, NURBS)

<b>Программирование</b>	
	G-коды
	Язык высокого уровня ANSI с возможностью вложения подпрограмм до 7 уровня
<b>Количество терминалов</b>	До 8-ми терминалов, включая пульта ручного управления
<b>Режимы работы</b>	
	Автоматический
	Строка ручного ввода (MDI)
	Ручные Толчковый (Jog) Управление маховиком Управление джойстиком
	Режим реферирования
	Сервисные режимы
<b>Смещение и коррекция</b>	
	Смещение нуля
	Эквидистантная коррекция
	Коррекция на длину инструмента
	3D-коррекция радиуса фрезы
<b>Управление инструментом</b>	
	Конфигурируемая база данных инструмента
	Возможность задания параметров коррекции инструмента (длина, радиус, коррекция геометрии режущей кромки, данные пользователя)
<b>Технологические циклы</b>	
	Расточка
	Токарная обработка
	Фрезерование
<b>Функции</b>	
	Выдержка времени в секундах и миллисекундах
	Возможность программирования с использованием системных переменных
	Задание абсолютных и относительных перемещений
	Переключение единиц измерения дюйм/мм
	Управление мощностью лазера

	Отображение траектории инструмента
	Программирование в декартовых и полярных координатах
<b>Средства взаимодействия с пользователем</b>	
	Конфигурируемые пользовательские экраны
<b>Программирование логического контроллера</b>	
	Встроенный программно-реализованный контроллер электроавтоматики
	Мониторинг исполнения программ ПЛК
<b>Интерфейсы</b>	
	SERCOS III
	EtherCAT
	CAN
	Step   Dir
	Modbus
<b>Аппаратная часть</b>	
<i>Модуль реального времени:</i>	
	Процессор Intel Core i3 ... i7
	Оперативная память 2048 МБ
	Жёсткий диск 500 ГБ
	Ethernet 100 Мб/с
<i>Терминал:</i>	
	ЖК экран от 15 дюймов, разрешение экрана не менее 1024×768
	Материнская плата mITX
	Оперативная память не менее 2 ГБ
	Жёсткий диск SSD 60 ГБ
	Ethernet 100 Мб/с
	16 клавиш управления станком

## Проект «РЕЗЬБА»

МСЗ «Салют»  
МГТУ «СТАНКИН»

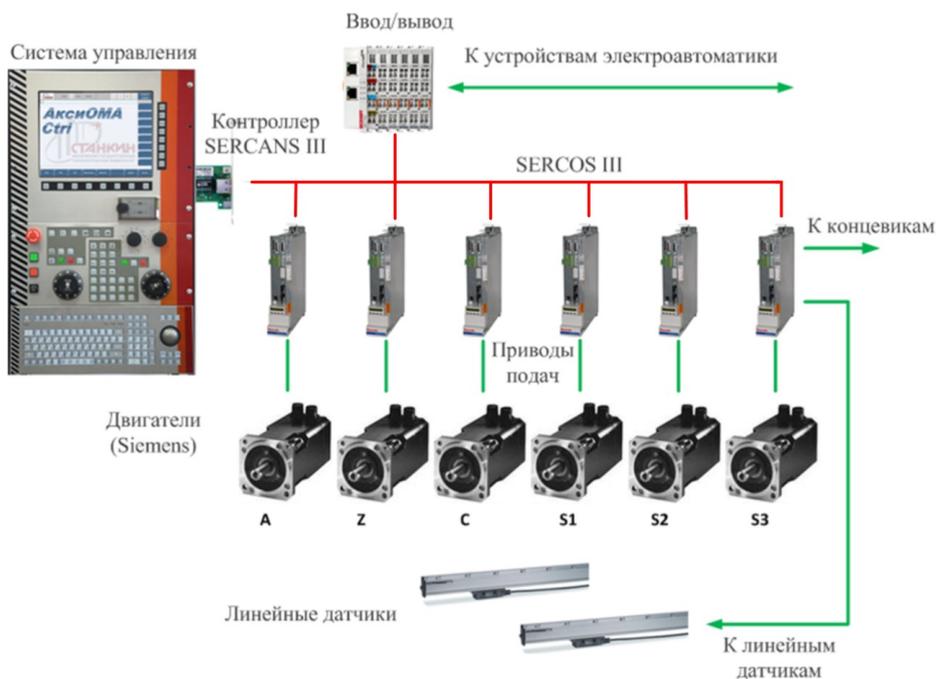
### Система ЧПУ «АксиОМА Контрол» для управления резьбошлифовальными станками особо высокой точности

#### Технические характеристики



- перемещение стола  $nN=2000$  мин<sup>-1</sup>;  $PN=4,29$  кВт;  $MO=27$  Н·м;  $MN=20,5$  Н·м; вал со шпонкой
- деление  $nN=3000$  мин<sup>-1</sup>;  $PN=3,3$  кВт;  $MO=16$  Н·м;  $MN=10,5$  Н·м; гладкий вал
- подача на врезание  $nN=3000$  мин<sup>-1</sup>;  $PN=2,29$  кВт;  $MO=11$  Н·м;  $MN=7,3$  Н·м; гладкий вал
- разворот на угол подъема – редукторный двигатель  $i=10$ ;  $n2N=200$  мин<sup>-1</sup>;  $PN=1,47$  кВт;  $M20=76$  Н·м;  $M2N=70$  Н·м; вал со шпонкой
- перемещение шлифовального круга вдоль оси для правки  $nN=3000$  мин<sup>-1</sup>;  $PN=1,35$  кВт;  $MO=5$  Н·м;  $MN=4,3$  Н·м; вал со шпонкой

- подача алмазного ролика на круг для правки  $nN=6000$  мин<sup>-1</sup>;  $PN=0,88$  кВт;  $MO=2$  Н·м;  $MN=1,4$  Н·м; вал со шпонкой
- поворот измерительного устройства – редукторный двигатель  $i=10$ ;  $n2N=370$  мин<sup>-1</sup>;  $PN=0,37$  кВт;  $M20=11$  Н·м;  $M2N=9,5$  Н·м; вал со шпонкой
- вращение шпинделя  $nN=2000$  мин<sup>-1</sup>;  $PN=10,47$  кВт;  $MO=70$  Н·м;  $MN=50$  Н·м; гладкий вал
- вращение алмазного ролика  $nN=6000$  мин<sup>-1</sup>;  $PN=0,5$  кВт;  $MO=1,1$  Н·м;  $MN=0,8$  Н·м; вал со шпонкой
- универсальный резьбошлифовальный станок с наибольшим диаметром устанавливаемой детали:
  - модель 80/480: 80 мм
  - модель 125/750: 125 мм
  - модель 200/1200: 200 мм
- наибольшей длиной устанавливаемой детали:
  - модель 80/480: 700 мм
  - модель 125/750: 1000 мм
  - модель 200/1200: 2000 мм



## Проект «QUASER»

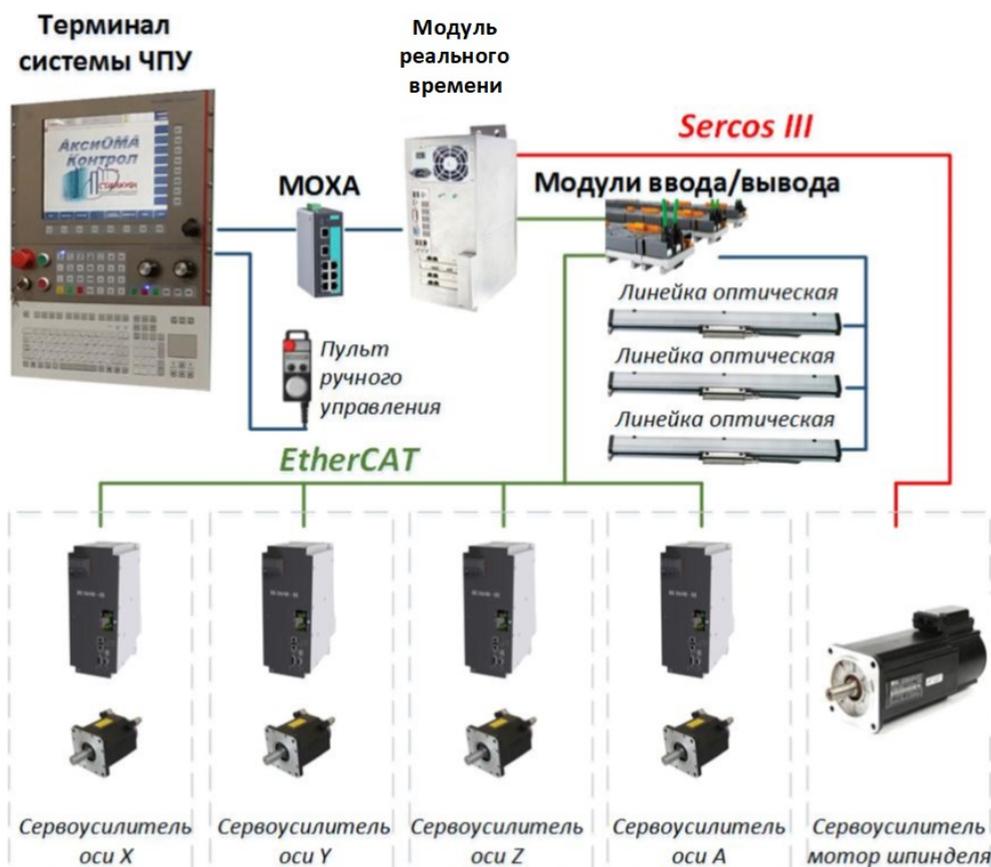
ОАО «КЭМЗ»  
МГТУ «СТАНКИН»

### Система ЧПУ «АксиОМА Контрол» для оснащения и испытания станка Quaser MV184P/15C



#### Технические характеристики

- Перемещение по оси X/Y/Z—1020/610/610 мм
- Скорость подачи по осям X/Y/Z—40/40/36 м/мин
- Диаметр и шаг ШВП— $\varnothing 45/P=16/16/12$
- Обороты шпинделя (макс.) - 15 тыс.
- Система автоматической смены инструмента (магазин на 30 позиций, опционально 48/60 позиций)
- Установочные размеры (при магазине на 30 инструментов ) - 2515x2625x3060 мм
- Потребляемая мощность - 30 кВт



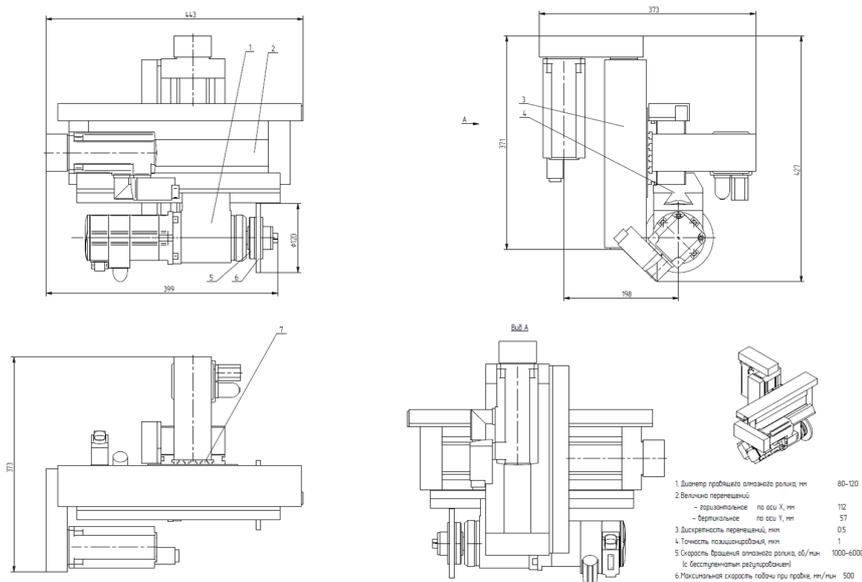
## Проект «ПРАВКА»

ОАО «ВНИИИНСТРУМЕНТ»  
МГТУ «СТАНКИН»

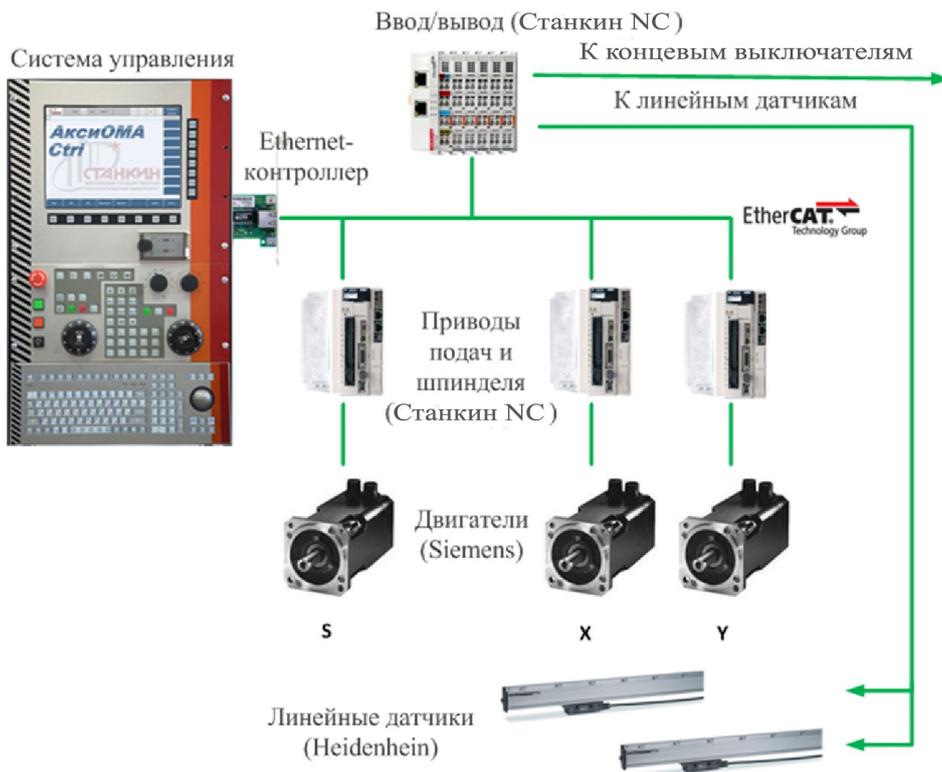
### Система ЧПУ «АксиОМА Контрол» для управления автоматизированной правкой фасонных абразивных кругов различного профиля

#### Технические характеристики

- число осей координат (X, Y) – 2
- число одновременно управляемых осей координат – 2
- виды интерполяции УЧПУ – линейная, круговая
- наибольшее перемещение по координатам: X, мм – 100; Y, мм – 100
- скорость быстрых перемещений по координатам:  
X, Y, м/мин – 1
- пределы рабочих подач по координатам:  
X, Y, мм/мин – от 5 до 1000
- дискретность перемещений по координатам:  
X, Y, мм – 0,001



- погрешность одностороннего линейного позиционирования по осям координат, мкм – не более 2
- повторяемость одностороннего линейного позиционирования по осям координат, мкм – 2,5

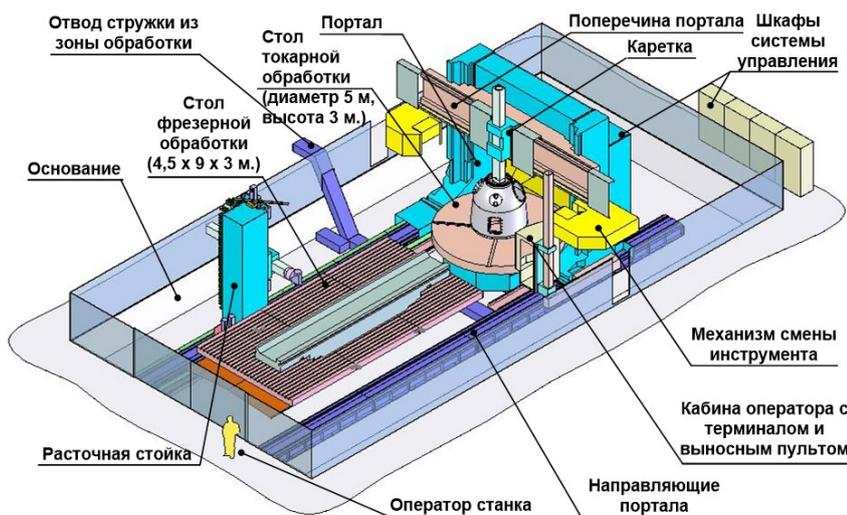


## Проект «МАКРОЦЕНТР»

ЗАО «Седин»  
МГТУ «СТАНКИН»

### Система ЧПУ «АксиОМА Контрол» для управления прецизионным обрабатывающим центром модульной конструкции для обработки особо крупных деталей

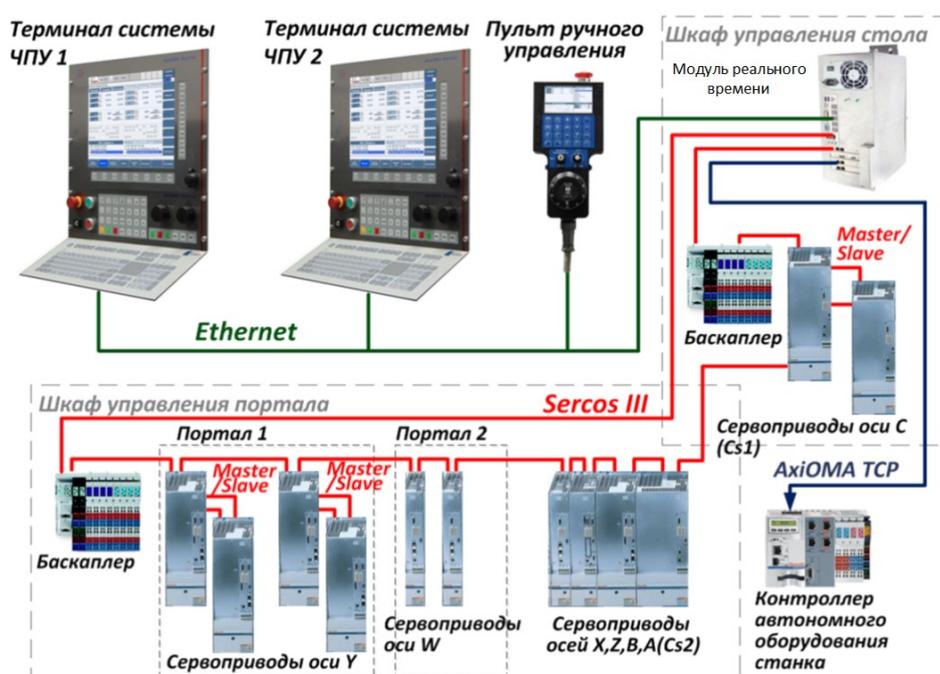
#### Реализуемые технологические переходы и операции



- токарная обработка торцевых, цилиндрических, конических и криволинейных поверхностей контура деталей типа тел вращения
- различные виды специальных обработок на поверхностях вращения (шлифование, накатка, насечка и пр.)
- фрезерование прямолинейных и криволинейных поверхностей пазов с использованием вращения детали (ось С)
- нарезание различных резьб метчиками, резьбовыми гребенчатыми фрезами или резцами в отверстиях на торцевых и боковых поверхностях детали
- чистовое и тонкое фрезерование различных плоскостей торцевыми фрезами, оснащёнными пластинами из сверхтвёрдого материала

#### Технические характеристики

- 5 одновременно интерполируемых координат
- 2 независимых канала управления
- до 16-ти управляемых координат
- рабочая зона 4600 x 9000 x 3000 мм
- максимальный диаметр обрабатываемой заготовки 5000 мм
- магазин инструментов на 28 позиций
- магазин инструментальных головок на 6 позиций



Пятикоординатный обрабатывающий центр VMG 50/90 предназначен для изготовления особо крупных изделий с точностью  $\pm 4$  мкм, имеет рабочую зоны: для токарной обработки - диаметром 5м; для фрезеонной обработки - 4,6×9 м. Наибольшая высота обрабатываемой заготовки 3 м. Станок оснащён 14 приводами.

Построенная на принципах открытости, модульности и масштабируемости система ЧПУ «АксиОМА Контрол» позволила реализовать распределённую систему управления для данного станка, оснащённую 2 - мя терминалами и выносным пультом для ручного управления в рабочей зоне.



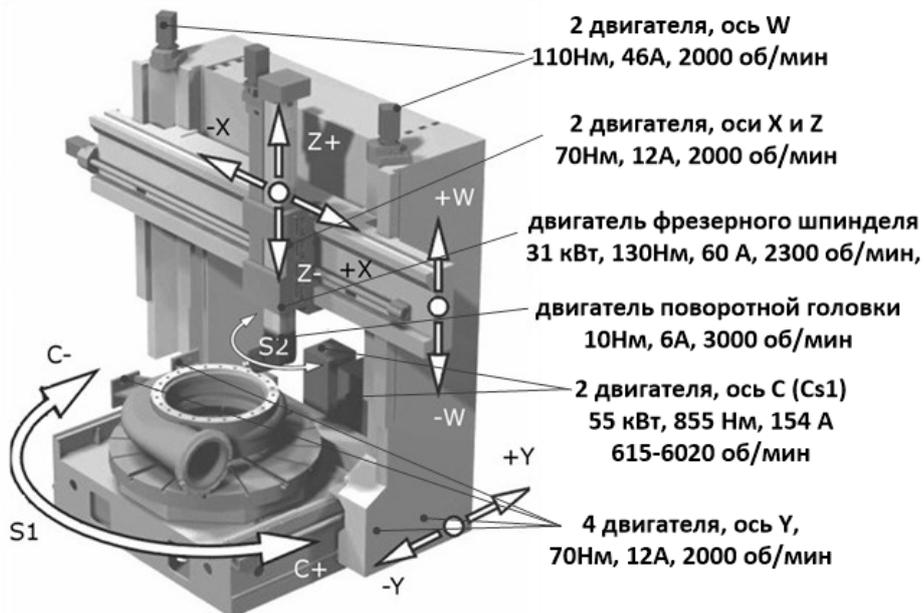
*Приемка межотраслевой комиссией опытного образца прецизионного обрабатывающего центра VMG 50/90. г. Краснодар, 29 ноября 2013г.*

Система ЧПУ имеет двухкомпьютерную архитектуру. Ядро работает в операционной системе реального времени Linux RT.

Приводы и модули ввода-вывода электроавтоматики объединены в 2-х уровневую промышленную сеть SERCOS по схеме «ведущие-ведомые устройства» (Master-Slave).

Ось Y главного портала реализована 4-мя приводами, ось W—поперечина портала и ось Cs1—планшайба реализованы 2-мя приводами каждая.

Система ЧПУ позволяет осуществлять конфигурирование подсетей с помощью машинных параметров.



## Проект «НАКЛОН»

ОАО «САСТА»  
МГТУ «СТАНКИН»

### Система ЧПУ «АксиОМА Контрол» для управления токарно-фрезерными станками с наклонной кинематикой



#### Технические характеристики

- наклонная компоновка
- класс точности – А, в соответствии с ГОСТ 30027-93
- погрешность размеров деталей после обработки – не более 4 мкм
- максимальная скорость рабочих подач верхнего суппорта – до 6000 мм/мин
- максимальная скорость быстрых перемещений верхнего суппорта – до 25000 мм/мин
- наибольший диаметр обрабатываемого изделия над станиной: 535 мм, 650 мм и 720 мм

#### Технические характеристики гаммы станков

Наибольший диаметр/длина обрабатываемого изделия:

модель СА535: 380/1000 мм

модель СА650: 560/1800 мм

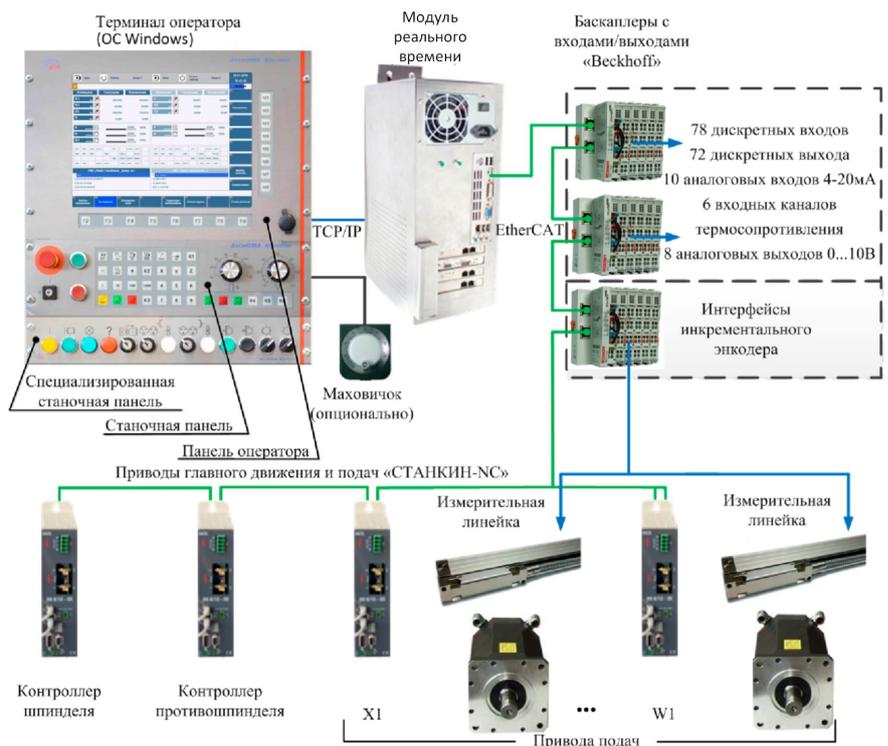
модель СА720: 630/1800 мм

Количество инструментов:

модель СА535: 12

модель СА650: 12

модель СА720: 12



ООО «Лазер График»  
МГТУ «СТАНКИН»

## Система ЧПУ «АксиОМА Контрол» для станка лазерной графики



### Основные технические характеристики:

Тип лазера, длина волны излучения	Твердотельный импульсный с ламповой накачкой и преобразованием частоты излучения во вторую гармонику, 532 нм (зелёный свет)
Максимальная потребляемая	2,0 (кВт)
Габаритные размеры, модуль технологический/блок питания	534 x 552 x 527 (мм) 480 x 510 x 300 (мм)
Масса, модуль технологический	80/20 (кг)
Габариты обрабатываемых заготовок (одновременной обработки)	240 x 120 x 85 (мм) 240 x 140 x 85 (мм)

АВТОВАЗ ПТОО  
МГТУ «СТАНКИН»

## Система ЧПУ «АксиОМА Контрол» для обрабатывающего центра MC-500



ОАО «САСТА»  
МГТУ «СТАНКИН»

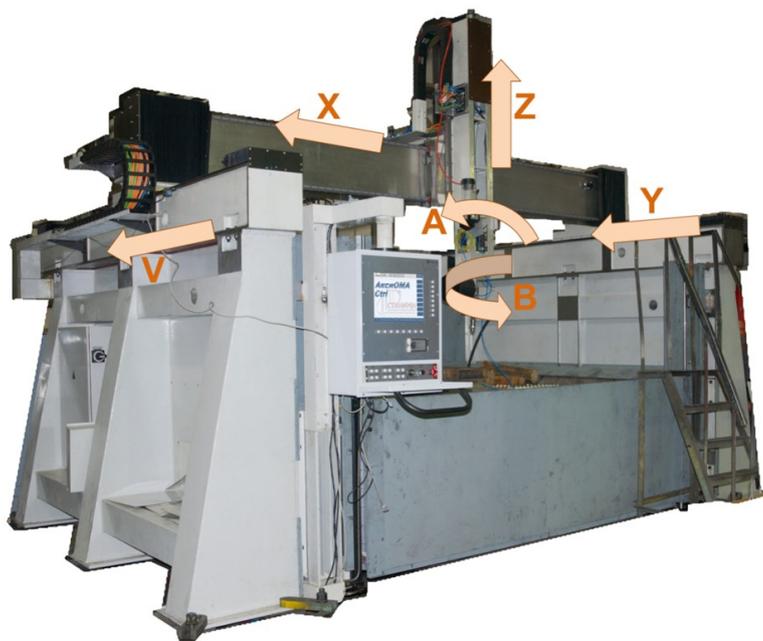
## Система ЧПУ «АксиОМА Контрол» для токарного станка СА700КФ2



## Прикладные решения

НИАТ, СМЗ  
МГТУ «СТАНКИН»

### Система ЧПУ «АксиОМА Контрол» для 5-координатного гидроабразивного комплекса



#### Основные технические характеристики:

Габаритные размеры	6700 x 5100 x 4400
Масса	9800 (кг)
Суммарная установленная	50/95 (кВт)
Точность позиционирования	$\pm 0,05/1000$ (мм)
Скорость перемещения по	0 ... 25000 (мм/мин)

ОАО «САСТА»  
МГТУ «СТАНКИН»

### Система ЧПУ «АксиОМА Контрол» с диагностическим комплексом для модернизированного станка 16A20



#### Основные технические характеристики:

Габаритные размеры	3250 x 1650 x 1860
Масса	4300 (кг)
Мощность электродвигателя	18,5 (кВт)
Диапазон частот вращения	4...1600 (мин <sup>-1</sup> )
Наибольшая длина обрабатываемого в центрах изделия	1000 (мм)

**ОАО НИАТ  
МГТУ «СТАНКИН»**

## Система ЧПУ «АксиОМА Контрол» для производственно-технологического комплекса послыонного синтеза



### Основные технические характеристики:

Габариты изготавливаемых изделий	300 x 300 x 350 (мм)
Скорость сканирования	до 3 (м/с)
Точность позиционирования лазерного луча на плоскости	$\pm 0,001$ (мм)
Диаметр сфокусированного пятна	70 (мкм)
Материалы изготавливаемых изделий	металлические сплавы (алюминиевые сплавы, никелевые сплавы, конструкционные, нержавеющие, инструментальные стали, титановые)

**ЭНИМС  
МГТУ «СТАНКИН»**

## Система ЧПУ «АксиОМА Контрол» для фрезерно-строгального станка Э7106-МФ4



### Основные технические характеристики:

Размеры рабочей поверхности стола (длина/ширина)	250 x 400 (мм)
Ускорение перемещений по линейным координатам	2g
Частота вращения шпинделя при фрезеровании	1000...8000 (мин <sup>-1</sup> )
Погрешность обработки де-	8 (мкм)
Количество инструментов в	24 (шт)

# ***АксиОМА Контрол***

**ИНФОРМАЦИЯ О РАЗРАБОТЧИКЕ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«СТАНКИН»**



Тел: (499) 973 - 30 - 76  
(499) 973 - 30 - 66  
(499) 972 - 94 - 40

[stankin.ru](http://stankin.ru)  
[ncsystems.ru](http://ncsystems.ru)

127 994, Москва, Вадковский пер., д. 3А