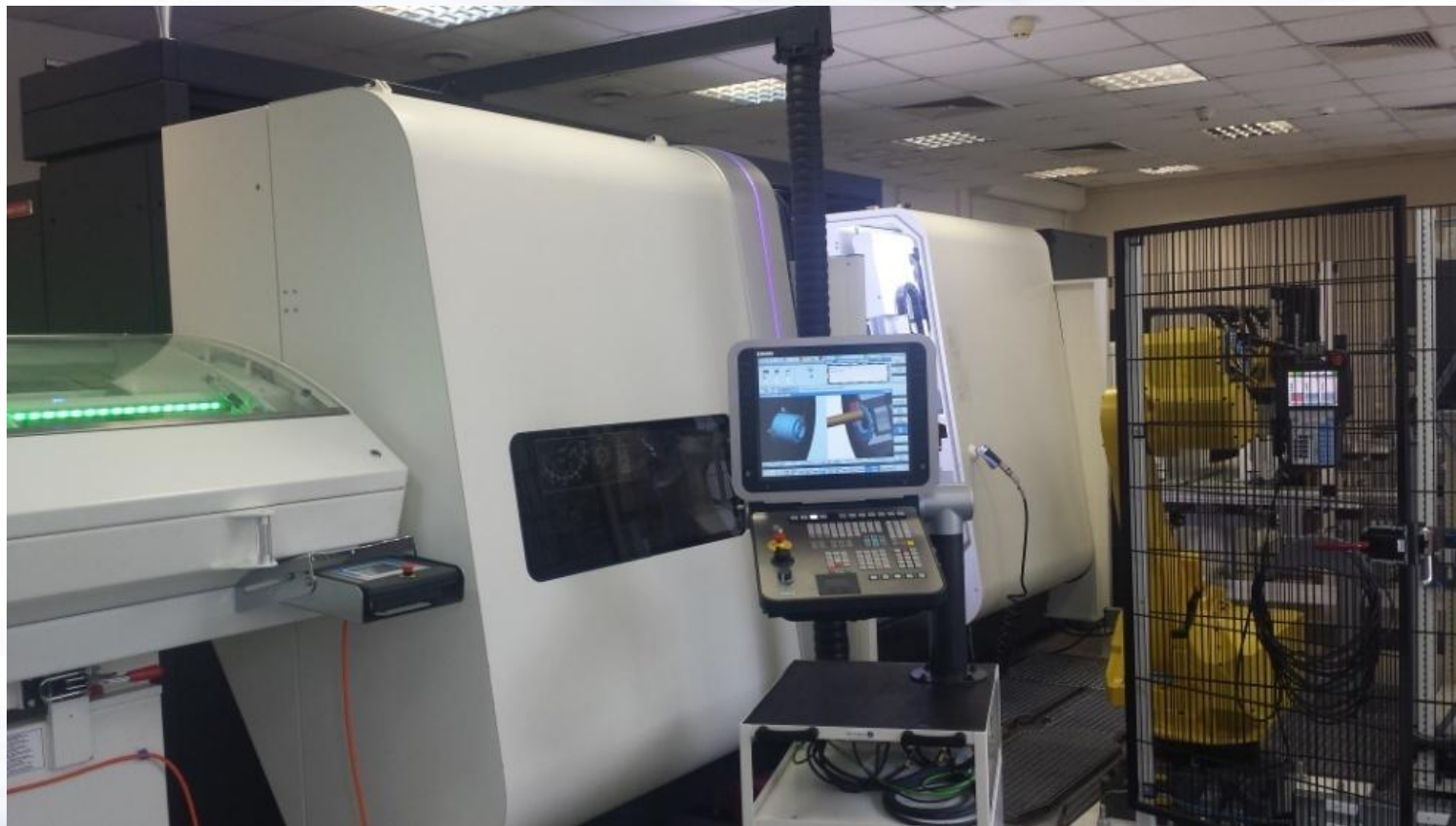




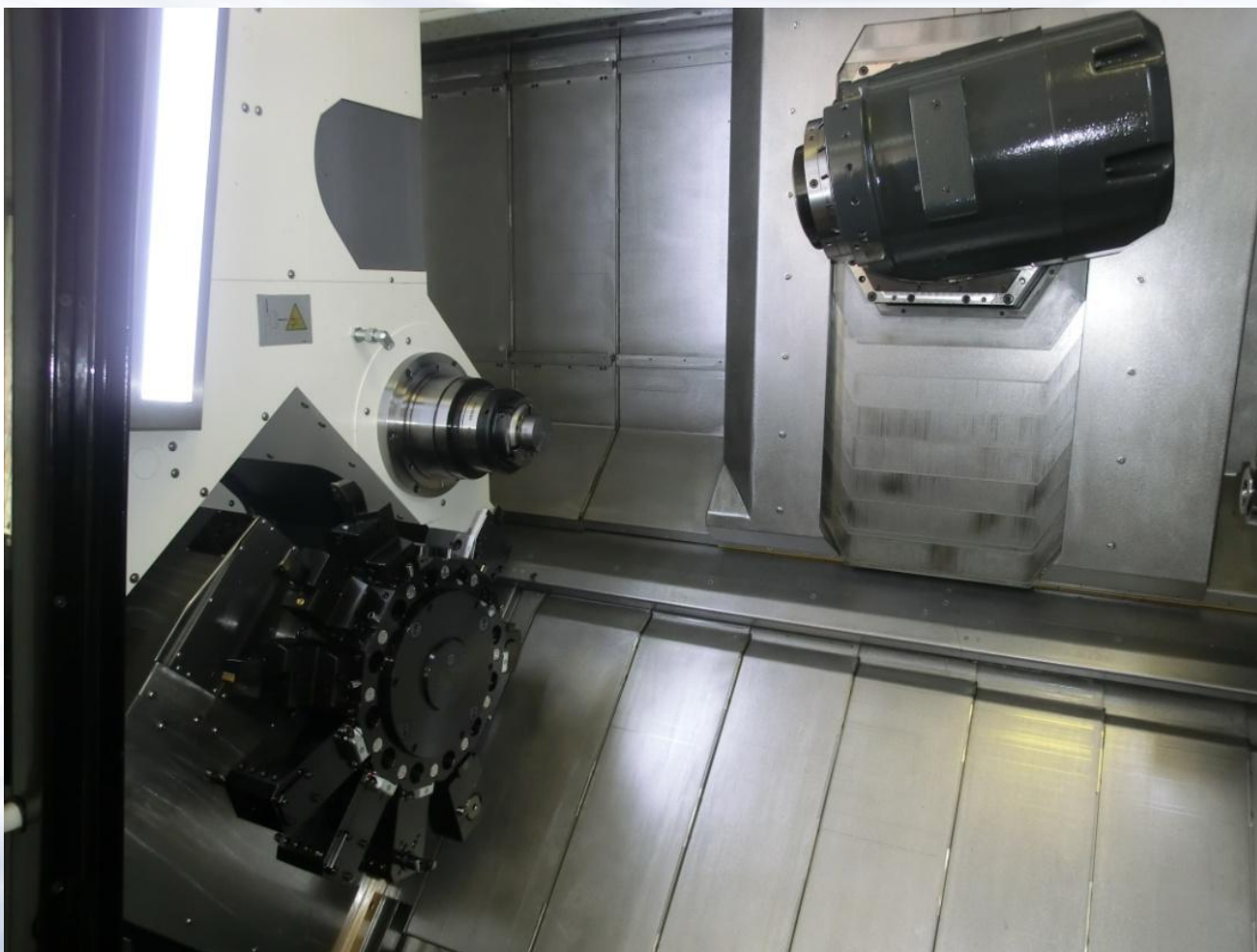
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «СТАНКИН»**

**Технологии автоматизированного и безлюдного
механообрабатывающего производства**

Гибкий производственный модуль на базе станка CTH beta 1250 TC 4A



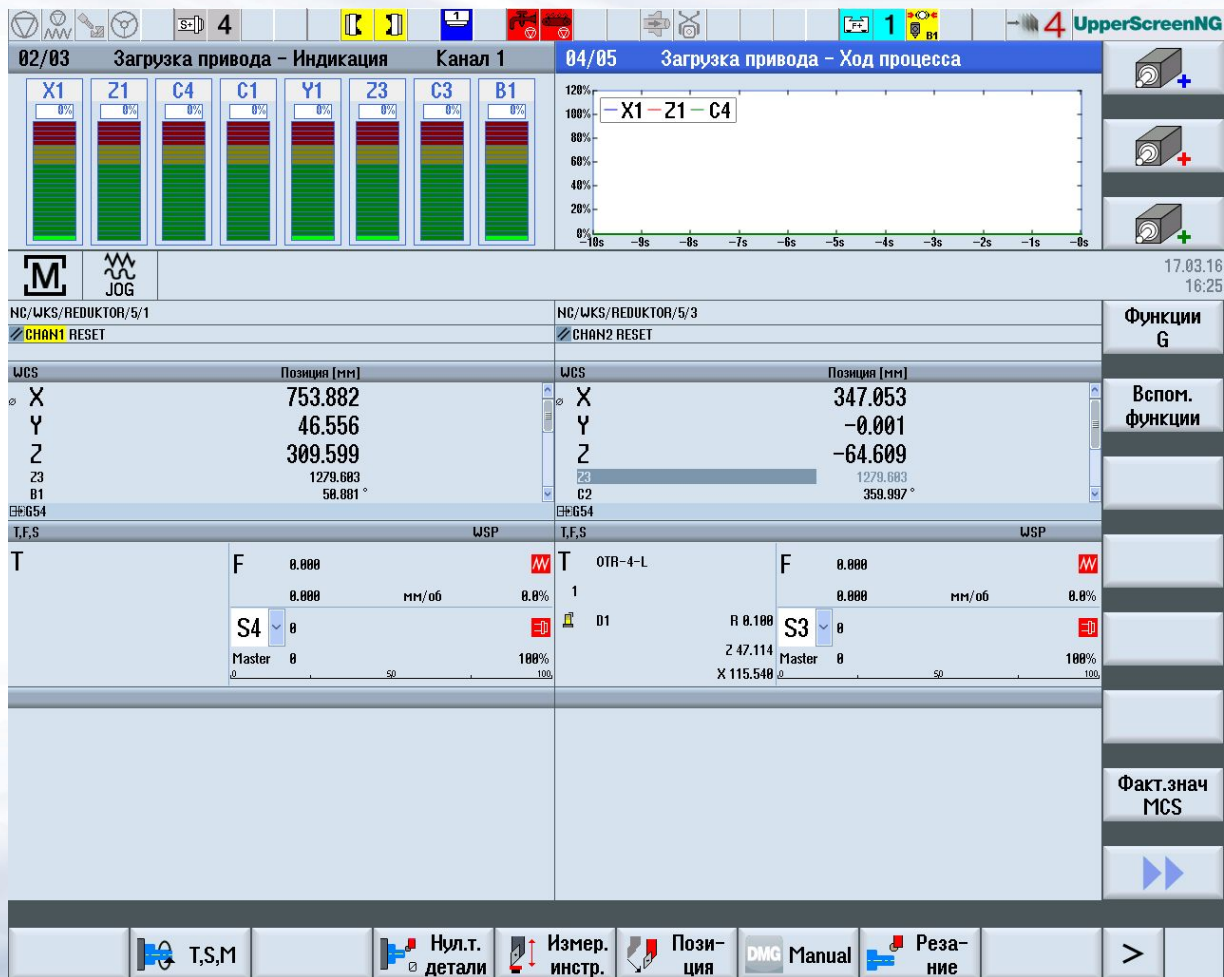
Рабочая зона токарно-фрезерного СТХ 1250 Beta



Основных элементы стойки Siemens 840D



Рабочий интерфейс стойки ЧПУ Siemens 840D



02/03 Загрузка привода - Индикация Канал 1

X1	Z1	C4	C1	Y1	Z3	C3	B1
0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

04/05 Загрузка привода - Ход процесса

Graph: X1 - Z1 - C4

17.03.16 16:25

NC/WKS/REDUKTOR/5/1
CHAN1 RESET

WCS	Позиция [мм]
X	753.882
Y	46.556
Z	309.599
Z3	1279.683
B1	58.881°

NC/WKS/REDUKTOR/5/3
CHAN2 RESET

WCS	Позиция [мм]
X	347.053
Y	-0.001
Z	-64.609
Z3	1279.683
C2	359.997°

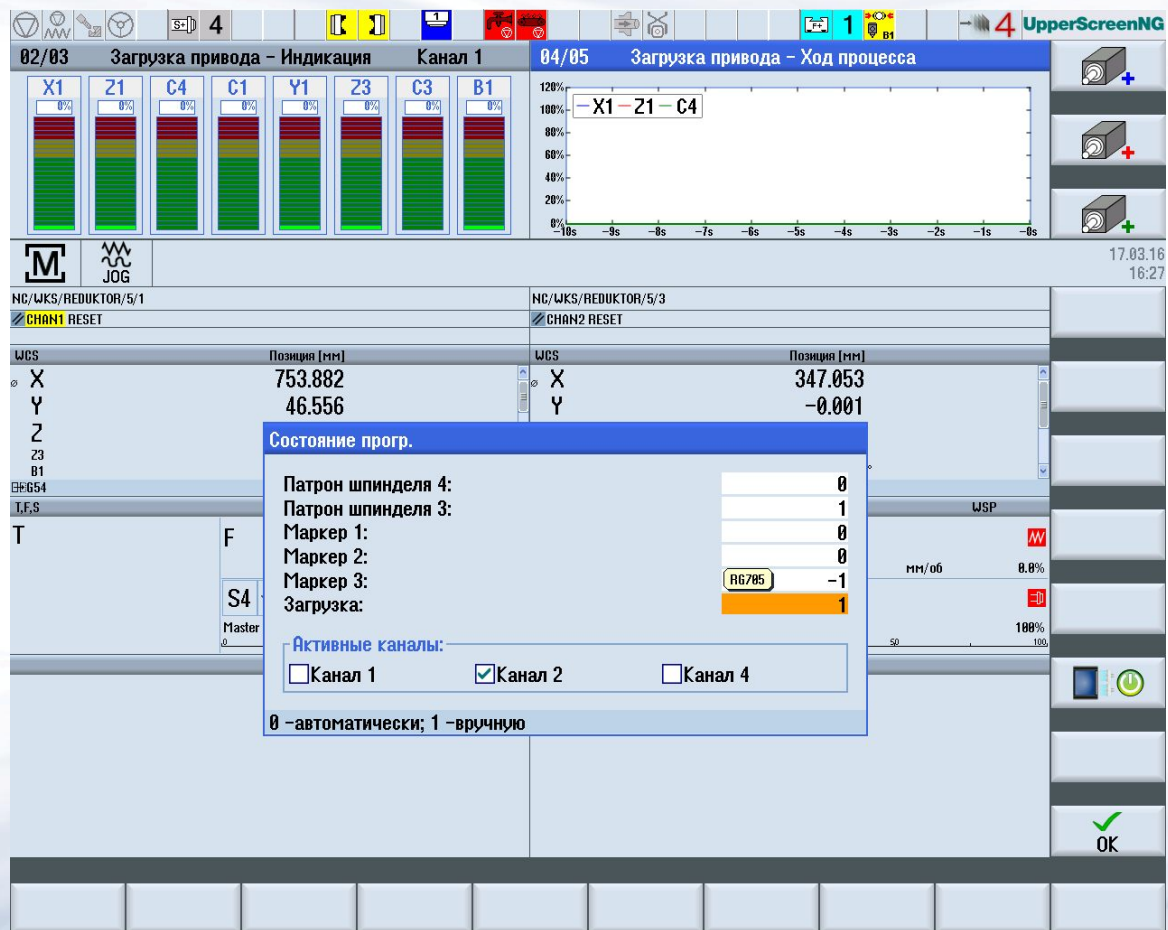
Функции G

Вспом. функции

Факт.знач MCS

T.S.M | Нул.т. детали | Измер. инстр. | Позиция | DMG Manual | Резание

Окно настройки каналов станка



02/03 Загрузка привода - Индикация Канал 1

04/05 Загрузка привода - Ход процесса

Graph: $-X1 - Z1 - C4$

NC/WKS/РЕДУКТОР/5/1
CHAN1 RESET

NC/WKS/РЕДУКТОР/5/3
CHAN2 RESET

WCS	Позиция [мм]	WCS	Позиция [мм]
X	753.882	X	347.053
Y	46.556	Y	-0.001
Z			
Z3			
B1			
B654			
T.F.S			

Состояние прогр.

Патрон шпинделя 4: 0
 Патрон шпинделя 3: 1
 Маркер 1: 0
 Маркер 2: 0
 Маркер 3: 0
 Загрузка: R6705 -1

Активные каналы:
 Канал 1 Канал 2 Канал 4

0 - автоматически; 1 - вручную

17.03.16 16:27

WSP

MM/об 0.0%

100%

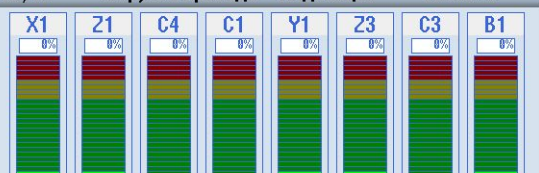
OK

Параметры состояние системы

Шпиндель 4	Состояние	Шпиндель 3
RG704=0	Шпиндель свободен	RG703=0
RG704=1	Заготовка в шпинделе	RG703=1
RG704=2	Готовая деталь в шпинделе	RG703=2
RG704=102	Первая обработка закончена, готов к второй обработке	RG703=102
RG704=103	Вторая обработка закончена, готов к третьей обработке	RG703=103
RG704=1**	[**-1] обработка закончена, готов к [**] обработке	RG703=1**
RG704=99	Обработки будут пропущены	RG703=99

Менеджер управления программ

02/03 Загрузка привода - Индикация Канал 1 04/05 Загрузка привода - Ход процесса UpperScreenNG



17.03.16 16:33

Имя	Тип	Длина	Дата	Время	Выполнение
Программы обработки детали	DIR		26.02.14	09:24:15	Новый
KUEHLMIT	MPF	538	19.11.13	21:01:13	
NRKDUMP	MPF	48472	19.11.13	21:01:13	
NRKFAULT	MPF	3173	19.11.13	21:01:13	
SIEMDIAGMEMPF	MPF	1253	17.03.16	13:40:06	
TEST	MPF	2	26.02.14	09:24:17	
Подпрограммы	DIR		14.10.15	11:41:25	Открыть
KOPPELRAM_DATEN	SPF	319	19.11.13	21:01:14	
PROTOKOL_TOOL	SPF	21	18.03.14	16:28:37	
Детали	DIR		25.02.16	15:55:28	Выделить
171215	WPD		17.12.15	15:30:27	
2016	WPD		19.02.16	15:44:22	
ARTEK	WPD		08.06.15	15:58:09	
BV11205	WPD		07.12.15	16:10:06	Копировать
EPI	WPD		23.06.15	12:20:32	
EPIH	WPD		04.08.15	17:10:06	
KOL9N	WPD		30.07.15	11:59:19	
KONUSREZBA	WPD		11.12.15	11:56:47	
NASTROIKA	WPD		04.06.15	11:34:11	
REDUKTOR	WPD		26.02.16	18:51:38	Вырезать
TEMP	WPD		26.02.16	16:21:10	
VTU777	WPD		29.10.15	16:28:11	

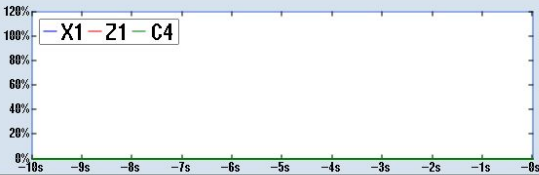
NC Свобод.: 161.0 КБайт

NC Локал. диск USB X203 USB X204 USB X212 USB X213


Параметры пруткоподатчика

DMG JOG 17.03.16 16:28

02/03 Загрузка привода - Индикация Канал 1 04/05 Загрузка привода - Ход процесса UpperScreenNG

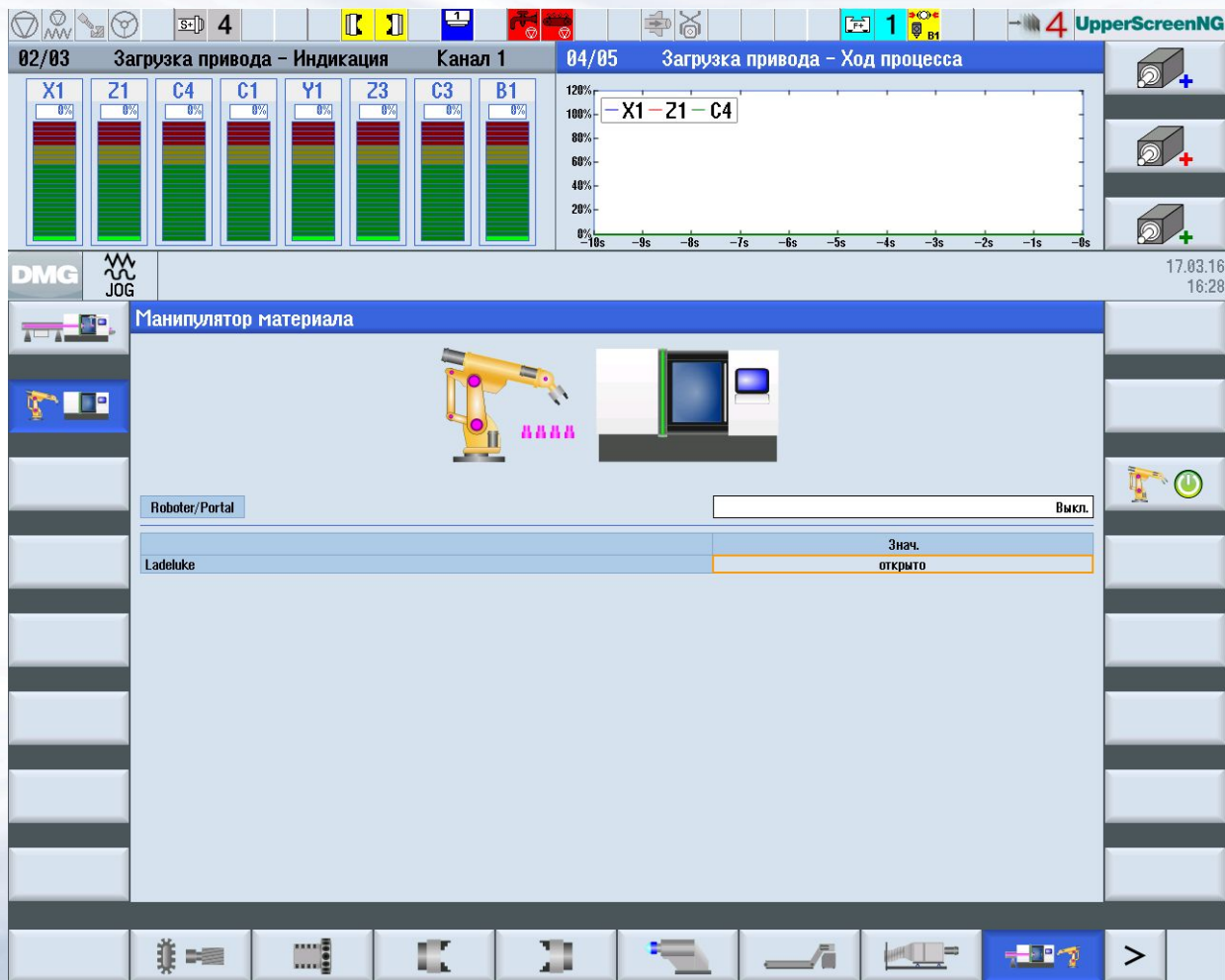


Манипулятор материала



Загрузчик прутков	Режим загрузки прутков не активен
Материал в загрузчике	Знач.
Материал в магазине доп. загрузки	в наличии
Защитный кожух/Защитные кожухи	в наличии
	закрыто
Съемное устройство	в иск. положении
	Знач.
Положение горизонтальной оси Q8	1450.039
Положение поворотной оси Q9	37.983
Position der Vertikalachse Q10	90.866
Захват	открыто
Förderband-Abdeckung	закрыто
Транспортер	Выкл.

Параметры 6-и осевого робота



The screenshot displays a control interface for a 6-axis robot. At the top, there is a status bar with icons for various functions and the text "UpperScreenNG". Below this, two main sections are visible:

02/03 Загрузка привода - Индикация Канал 1: This section shows eight vertical bar graphs representing the loading status of different axes: X1, Z1, C4, C1, Y1, Z3, C3, and B1. Each graph has a 0% indicator at the top.

04/05 Загрузка привода - Ход процесса: This section contains a line graph showing the process progress. The y-axis ranges from 0% to 120% in 20% increments. The x-axis shows time in seconds from -10s to 0s. A label "-X1 - Z1 - C4" is present on the graph.

DMG JOG: The logo for the machine tool manufacturer is visible on the left side.

Манипулятор материала: This section shows a 3D model of a yellow robotic arm and a control panel. Below the model, there is a status indicator "Roboter/Portal" and a "Выкл." (Off) button. A table below shows the status of the material handler:

Ладелука	Знач.
	открыто

At the bottom of the interface, there is a row of icons for various machine functions and a right-pointing arrow.

Список инструментов

02/03 Загрузка привода - Индикация Канал 1 04/05 Загрузка привода - Ход процесса

17.03.16
16:30

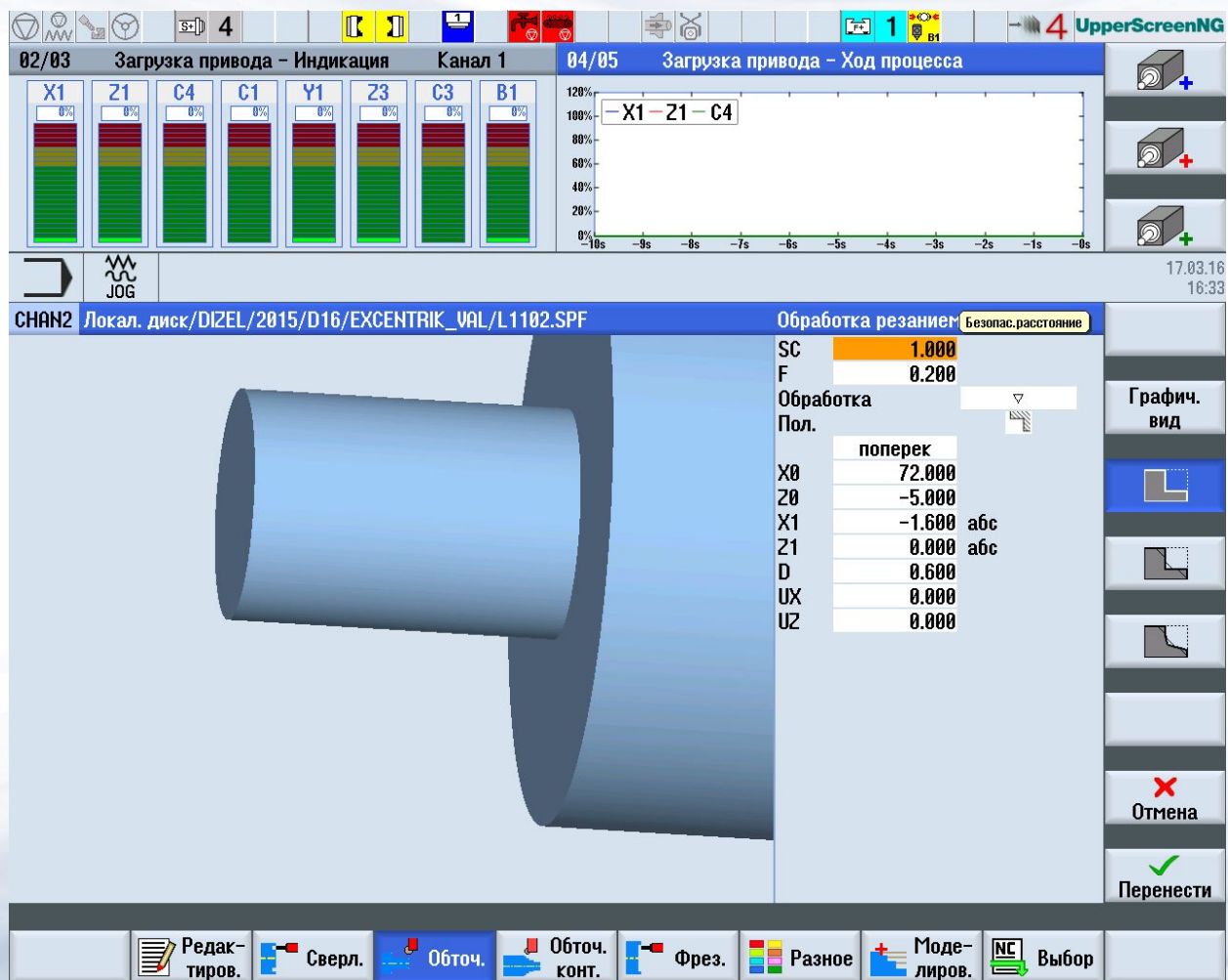
ТОА 1 Список инструментов **BUFFER**

Место	Ме му	Тип	Имя инструмента	ST	D	DL EC	Длина X	Длина Z	Длина Y	Радиус	
1/1			FR-16-4	1	1	+	0.000	96.763	0.000	16.000	4
1/2			V-80-0.8-N	1	1	+	-0.036	89.902	0.000	0.800	↓
1/3			V-80-0.8-N	1	2	+	-0.036	89.902	0.000	0.800	↓
1/4			5	2	1	+	0.180	90.827	0.000	0.400	↓
1/4			FREZA-8-4	1	1	+	0.000	141.181	0.000	8.000	4
1/5			V-55-0.8-P	1	1	+	32.964	90.168	0.000	0.800	→
1/6			FR-16-4-R	1	1	+	0.000	96.692	0.000	16.000	4
1/7			SV-7.0-35-TS	1	1	+	0.000	146.060	0.000	7.000	
1/8			SV-6.0-BS	1	1	+	0.000	233.535	0.000	6.800	
1/9			FASKA-8-90-25	1	1	+	0.000	146.868	0.000	8.000	
1/9			FASKA-8-90-25	1	2	+	0.000	146.868	0.000	3.000	
1/10			FR6.0-TERM	1	1	+	0.000	199.700	0.000	6.000	4
1/11			KANAV-4-25-P	1	1	+	49.086	115.563	0.000	0.400	
1/11			KANAV-4-25-P	1	2	+	45.086	115.563	0.000	0.400	
1/12			SFER-FREZA-2	1	1	+	0.000	120.387	0.000	2.000	2
1/13			FR-5-3	1	1	+	0.000	113.351	0.000	5.000	3
1/14			SV-3.3	1	1	+	0.000	142.400	0.000	3.300	
1/15			6	1	1	+	0.000	74.494	0.000	10.000	4

Новый инструмент. Загрузка. Включение магазина.

Список инстр. Износ инстр. OEM Инстр. Магазин Смещ. нул.точ R Переме DMG Устан. данные >

Разработка управляющих программ в системе ShopTurn 3G

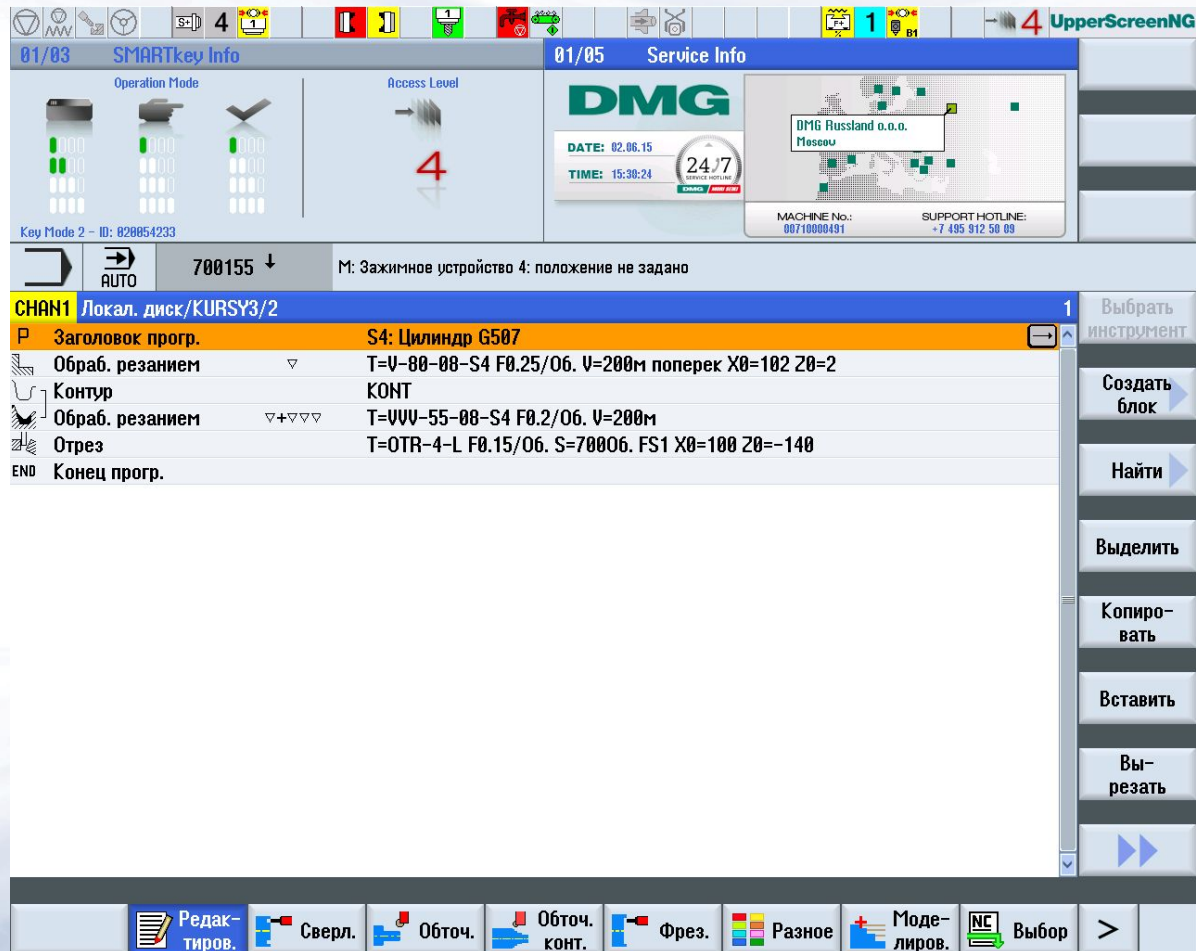


The screenshot displays the ShopTurn 3G software interface. At the top, there is a toolbar with various icons and a status bar showing 'UpperScreenNG'. Below this, there are two main panels: '02/03 Загрузка привода - Индикация Канал 1' and '04/05 Загрузка привода - Ход процесса'. The left panel shows eight vertical bar graphs labeled X1, Z1, C4, C1, Y1, Z3, C3, and B1, each with a 0% indicator. The right panel shows a graph with the label 'X1-Z1-C4' and a y-axis from 0% to 120%. Below these panels is a 'JOG' button and a date/time display '17.03.16 16:33'. The main area is titled 'CHAN2 Локал. диск/DIZEL/2015/D16/EXCENTRIK_VAL/L1102.SPF' and 'Обработка резанием Безопас.расстояние'. It features a 3D model of a shaft and a table of parameters:

SC	1.000	
F	0.200	
Обработка		
Пол.	поперек	
X0	72.000	
Z0	-5.000	
X1	-1.600	абс
Z1	0.000	абс
D	0.600	
UX	0.000	
UZ	0.000	

On the right side, there is a 'Графич. вид' section with several view icons. At the bottom, there is a 'Отмена' button with a red X and a 'Перенести' button with a green checkmark. The bottom toolbar contains icons for 'Редактиров.', 'Сверл.', 'Обточ.', 'Обточ. конт.', 'Фрез.', 'Разное', 'Моделиров.', and 'Выбор'.

Разработка управляющих программ в системе ShopTurn 3G



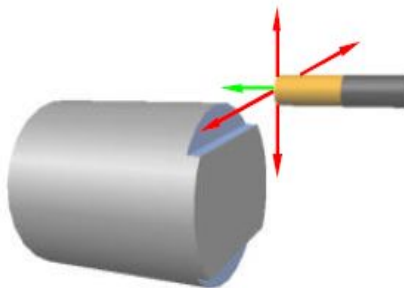
The screenshot displays the ShopTurn 3G control interface. At the top, there is a status bar with icons for various machine functions and a '4 UpperScreenNG' indicator. Below this, the main interface is divided into several sections:

- SMARTkey Info:** Shows 'Operation Mode' with three indicators (two green, one grey) and 'Access Level' with a red '4'.
- Service Info:** Features the DMG logo, a date of 02.06.15, a time of 15:30:24, a 24/7 service indicator, a map of Russia, and machine details: MACHINE No.: 0071000491 and SUPPORT HOTLINE: +7 495 912 58 09.
- Key Mode 2 - ID: 020054233**
- Machine Status:** Shows 'AUTO' mode, a speed of 700155, and a message: 'М: Зажимное устройство 4: положение не задано'.
- Program List:** A table showing the current program 'CHAN1' and its components:

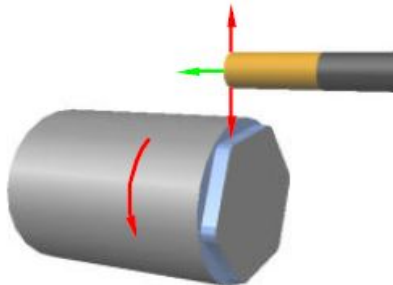
Программа	Параметры
Заголовок progr.	S4: Цилиндр G507
Обраб. резанием	T=V-00-00-S4 F0.25/06. V=200м поперек X0=102 Z0=2
Контур	KONT
Обраб. резанием	T=VVV-55-00-S4 F0.2/06. V=200м
Отрез	T=OTR-4-L F0.15/06. S=70006. FS1 X0=100 Z0=-140
Конец progr.	
- Right Panel:** A vertical toolbar with buttons: 'Выбрать инструмент', 'Создать блок', 'Найти', 'Выделить', 'Копировать', 'Вставить', 'Вырезать'.
- Bottom Bar:** A row of icons for editing: 'Редактиров.', 'Сверл.', 'Обточ.', 'Обточ. конт.', 'Фрез.', 'Разное', 'Моделиров.', 'Выбор'.

Плоскости обработки в системе ShopTurn 3G

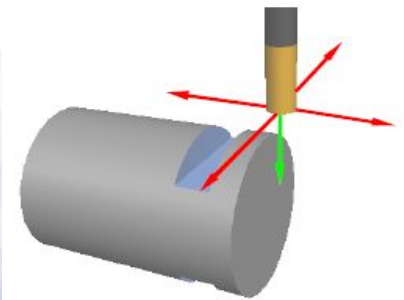
Торец Y (перемещение по осям X и Y, перемещение по оси Z с подачей врезания)
B-ось составляет 0°



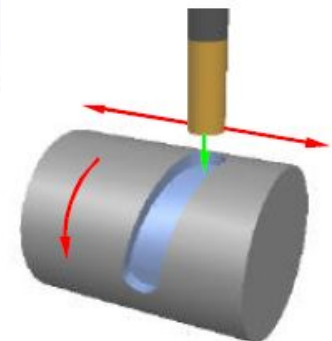
Торец C (перемещение по осям X и C, перемещение по оси Z с подачей врезания)
B-ось составляет 0°



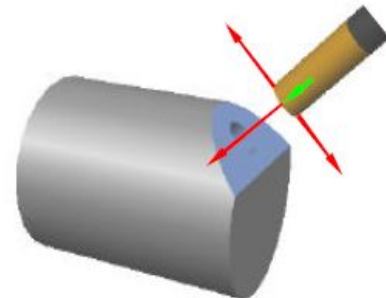
Бок. пов. Y (перемещение по осям Y и Z, перемещение по оси X с подачей врезания)
B-ось составляет 90°



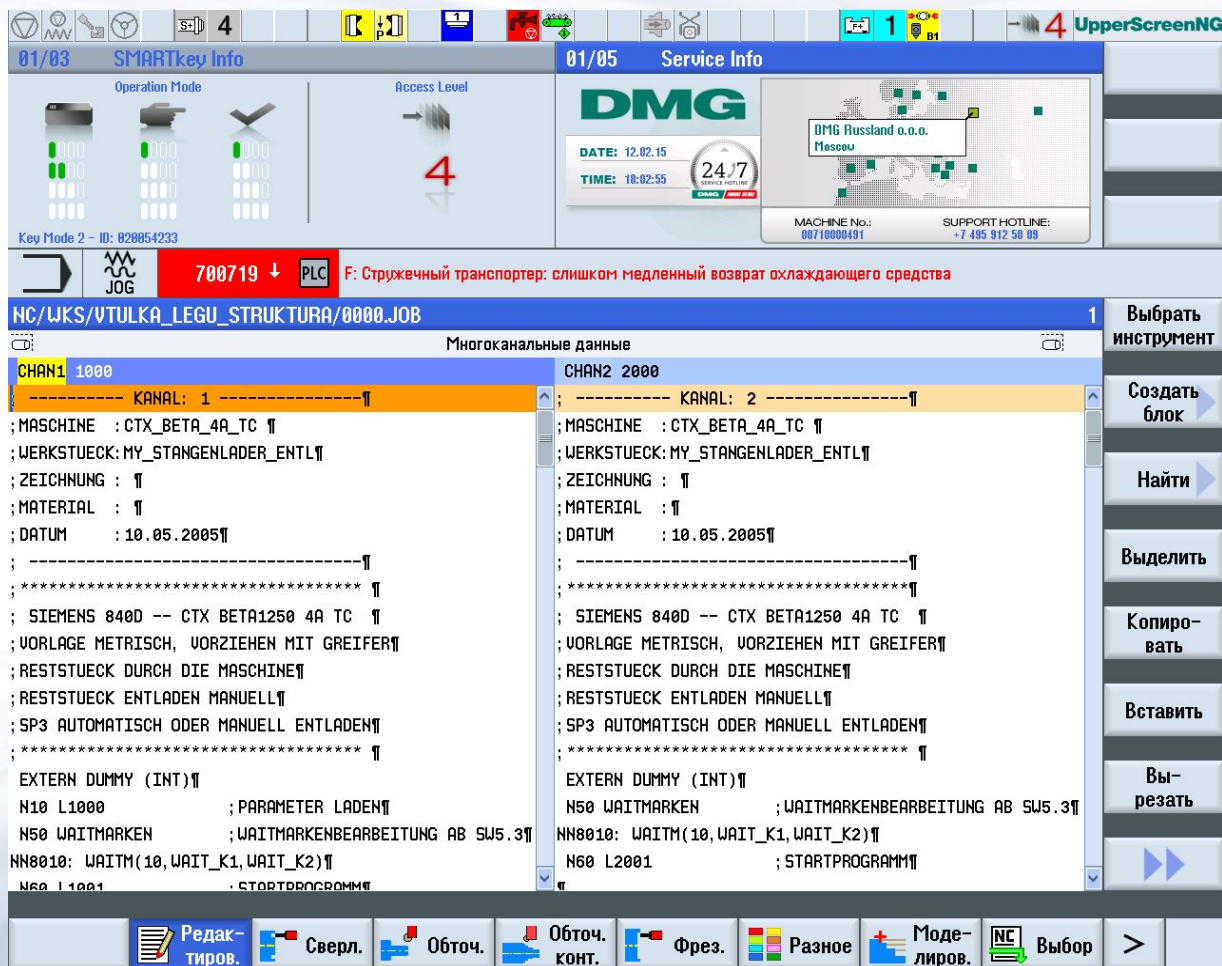
Бок. пов. C (перемещение по осям Z и C, перемещение по оси X с подачей врезания)
B-ось составляет 90°



Торец B (перемещение по осям X и Y, перемещение по оси Z с подачей врезания)
B-ось наклонена.



Программирование 2-х канальной обработки



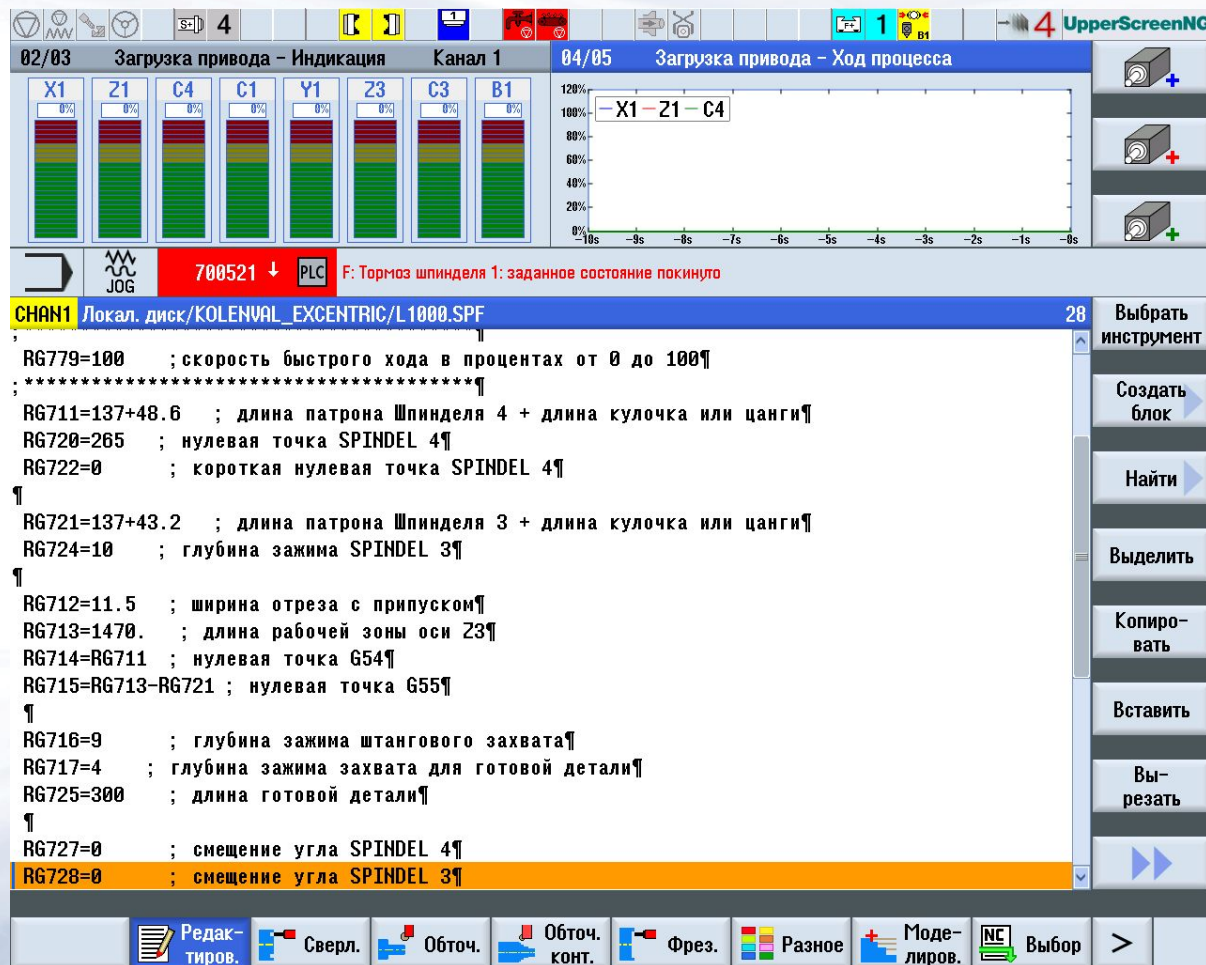
The screenshot displays the DMG Service Info interface. At the top, there are navigation icons and a status bar showing '01/03 SMARTkey Info' and '01/05 Service Info'. The main area is divided into several sections:

- Operation Mode:** Shows three icons representing different machine states.
- Access Level:** Displays a large red '4' indicating the current access level.
- DMG Service Info:** Includes the DMG logo, date (12.02.15), time (18:02:55), and a digital clock (24:07). It also shows a map of Russia with a location marker for 'DMG Russland o.o.o. Moskau'.
- Machine Information:** Lists 'MACHINE No.: 0071000491' and 'SUPPORT HOTLINE: +7 495 912 50 09'.
- Alerts:** A red banner at the bottom of the top section reads: '700719 ↓ PLC F: Стружечный транспортер: слишком медленный возврат охлаждающего средства'.
- Program Editor:** The main area shows a two-channel program titled 'NC/WKS/VTULKA_LEGU_STRUKTURA/0000.JOB'. The left channel (CHAN1 1000) and right channel (CHAN2 2000) both contain identical G-code blocks for a Siemens 840D machine. The code includes parameters for machine type, workpiece, material, and date, followed by specific G-code instructions for tool changes and program execution.
- Right Panel:** A vertical toolbar with buttons for 'Выбрать инструмент', 'Создать блок', 'Найти', 'Выделить', 'Копировать', 'Вставить', and 'Вырезать'.
- Bottom Bar:** A row of icons for various functions: 'Редактиров.', 'Сверл.', 'Обточ.', 'Обточ. конт.', 'Фрез.', 'Разное', 'Моделиров.', 'Выбор', and a right arrow.

Таблица с номерами подпрограмм

Канал 1		Канал 2
1000.MPF	Основная программа	2000.MPF
L1000.SPF	Загрузка параметров	
L1001.SPF	Программа начального запуска	L2001.SPF
L1001.SPF – L11**.SPF	Программы обработки	L2001.SPF – L21**.SPF
L1058.SPF	Выгрузка	L2058.SPF
L1039.SPF	Передача заготовки	L2039.SPF
L1045.SPF	Загрузка	L2045.SPF
	Dummy	

Подпрограмма L1000



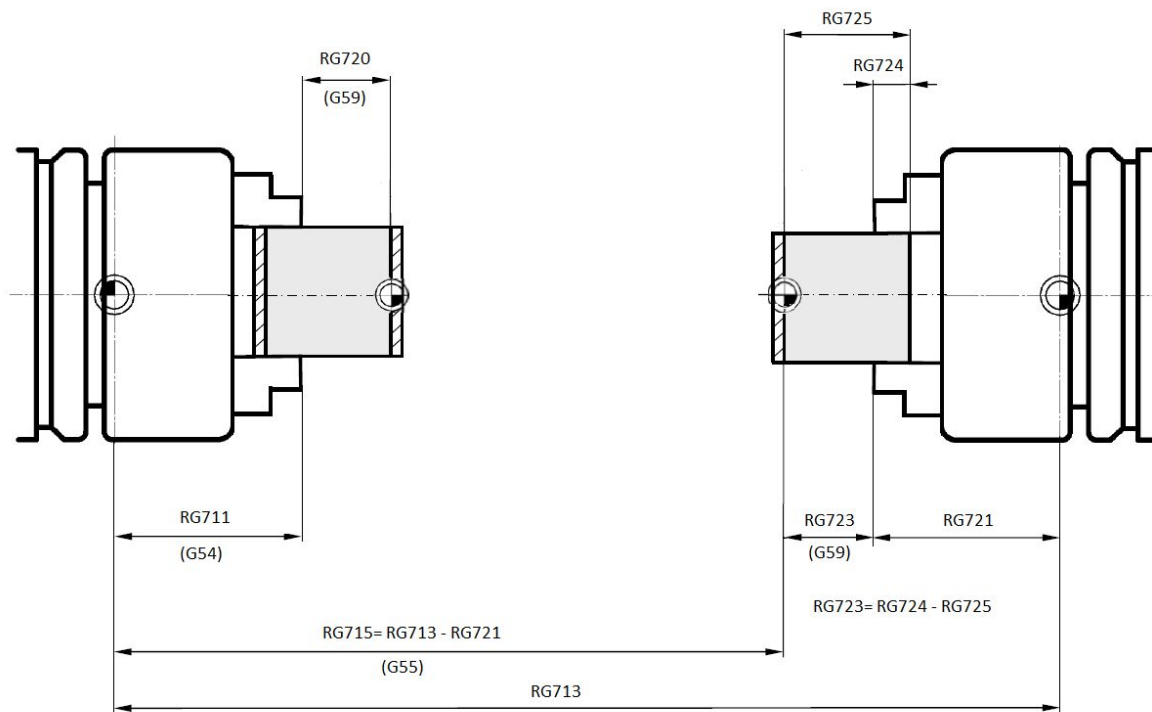
The screenshot displays the UpperScreenNG software interface. At the top, there are status bars for '02/03 Загрузка привода - Индикация Канал 1' and '04/05 Загрузка привода - Ход процесса'. Below these are eight vertical progress indicators labeled X1, Z1, C4, C1, Y1, Z3, C3, and B1. A central graph shows a plot of '-X1 - Z1 - C4' over time. The status bar indicates '700521 ↓ PLC F: Тормоз шпинделя 1: заданное состояние покинута'. The main window shows the program file 'CHAN1 Локал. диск/KOLENVAL_EXCENTRIC/L1000.SPF' and the following G-code:

```

RG779=100 ; скорость быстрого хода в процентах от 0 до 100¶
*****¶
RG711=137+48.6 ; длина патрона Шпинделя 4 + длина кулочка или цанги¶
RG720=265 ; нулевая точка SPINDEL 4¶
RG722=0 ; короткая нулевая точка SPINDEL 4¶
¶
RG721=137+43.2 ; длина патрона Шпинделя 3 + длина кулочка или цанги¶
RG724=10 ; глубина зажима SPINDEL 3¶
¶
RG712=11.5 ; ширина отреза с припуском¶
RG713=1470. ; длина рабочей зоны оси Z3¶
RG714=RG711 ; нулевая точка G54¶
RG715=RG713-RG721 ; нулевая точка G55¶
¶
RG716=9 ; глубина зажима штангового захвата¶
RG717=4 ; глубина зажима захвата для готовой детали¶
RG725=300 ; длина готовой детали¶
¶
RG727=0 ; смещение угла SPINDEL 4¶
RG728=0 ; смещение угла SPINDEL 3¶
  
```

At the bottom, there is a toolbar with icons for 'Редактиров.', 'Сверл.', 'Обточ.', 'Обточ. конт.', 'Фрез.', 'Разное', 'Моделиров.', and 'Выбор'.

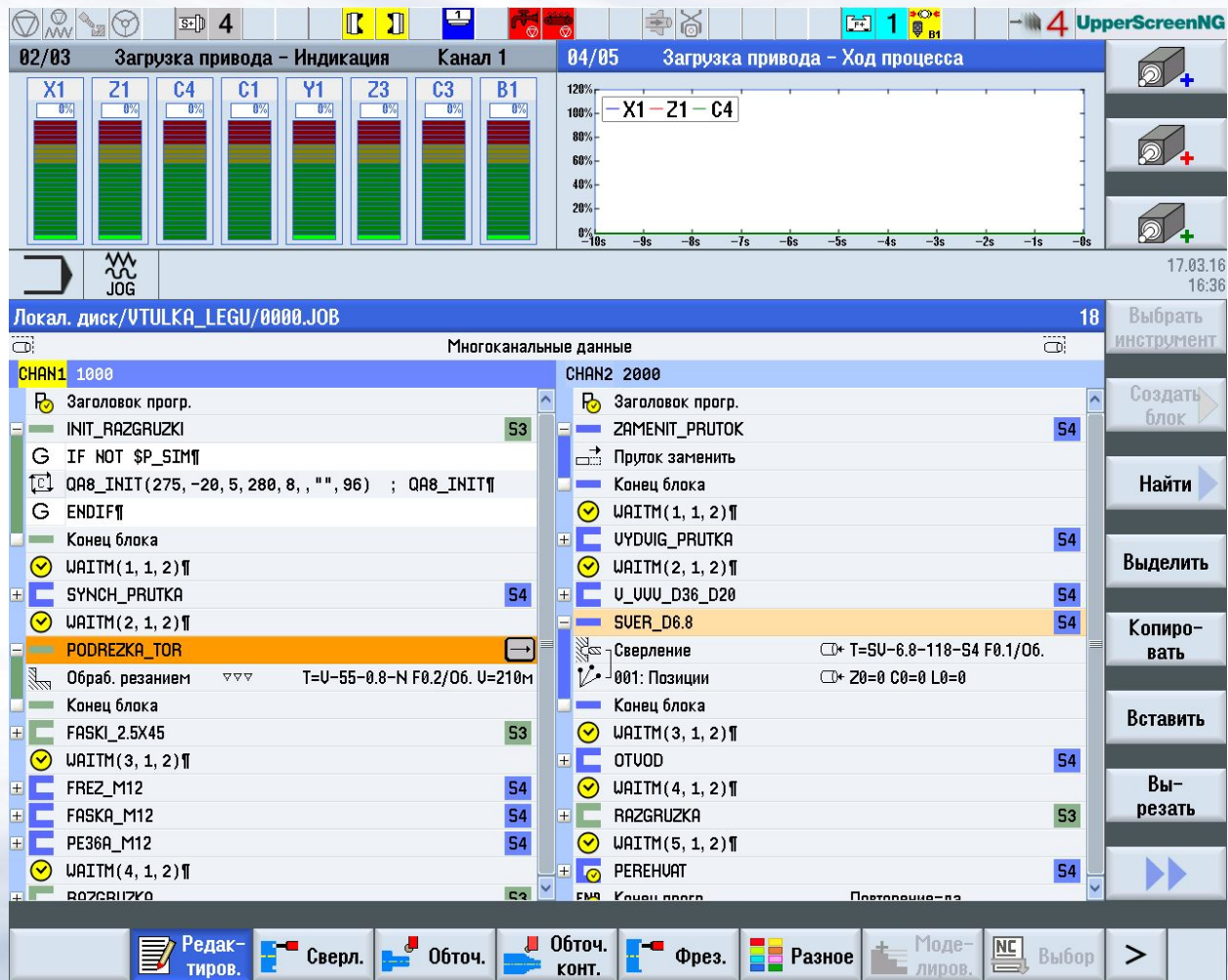
Параметры 2-х канальной обработки



L параметры

L параметры	Настройка параметров управления	L параметры	Настройка параметров управления
L701	C1-Ось вкл.	L729	Аппроксимация откл.
L702	C1-Ось откл.	L730	Выбрать наезд на жёсткий упор.
L703	C2-Ось вкл.	L731	Отключить наезд на жёсткий упор
L704	C2-Ось откл.	L732	Контроль отреза
L705	C3-Ось вкл.	L733	Наезд на заданную позицию с контролем наезда на жёсткий упор.
L706	C3-Ось откл.	L758	Деталь зависимые исправления
L707	C4-Ось вкл.	L765	Бар погрузчик
L708	C4-Ось откл.	L768	Бар погрузчик
L710	Подход к точке смены инструмента, только X и Z оси	L769	Бар погрузчик
L711	Подход первого передвижного объекта к точке смены инструмента, X, Z и Y оси	L770	процесс измерения
L712	Подход 2го и 3го передвижного объекта к точке смены инструмента, X, Z и Z3 оси	L771	процесса измерения, корректировка инструмента
L713	Подход 2го и 3го передвижного объекта к точке смены инструмента, X и Z оси	L772	процесс измерения, корректировка инструмента
L717	Регулирование максимального хода (между 10% и 100%)	L781	Контроль поломки сверла на первом револьвере
L725	Аппроксимация вкл.	L782	Контроль поломки сверла на втором револьвере
L726	Синхронный ход шпинделей под углом. Шпиндель 4 с 3. вкл.		

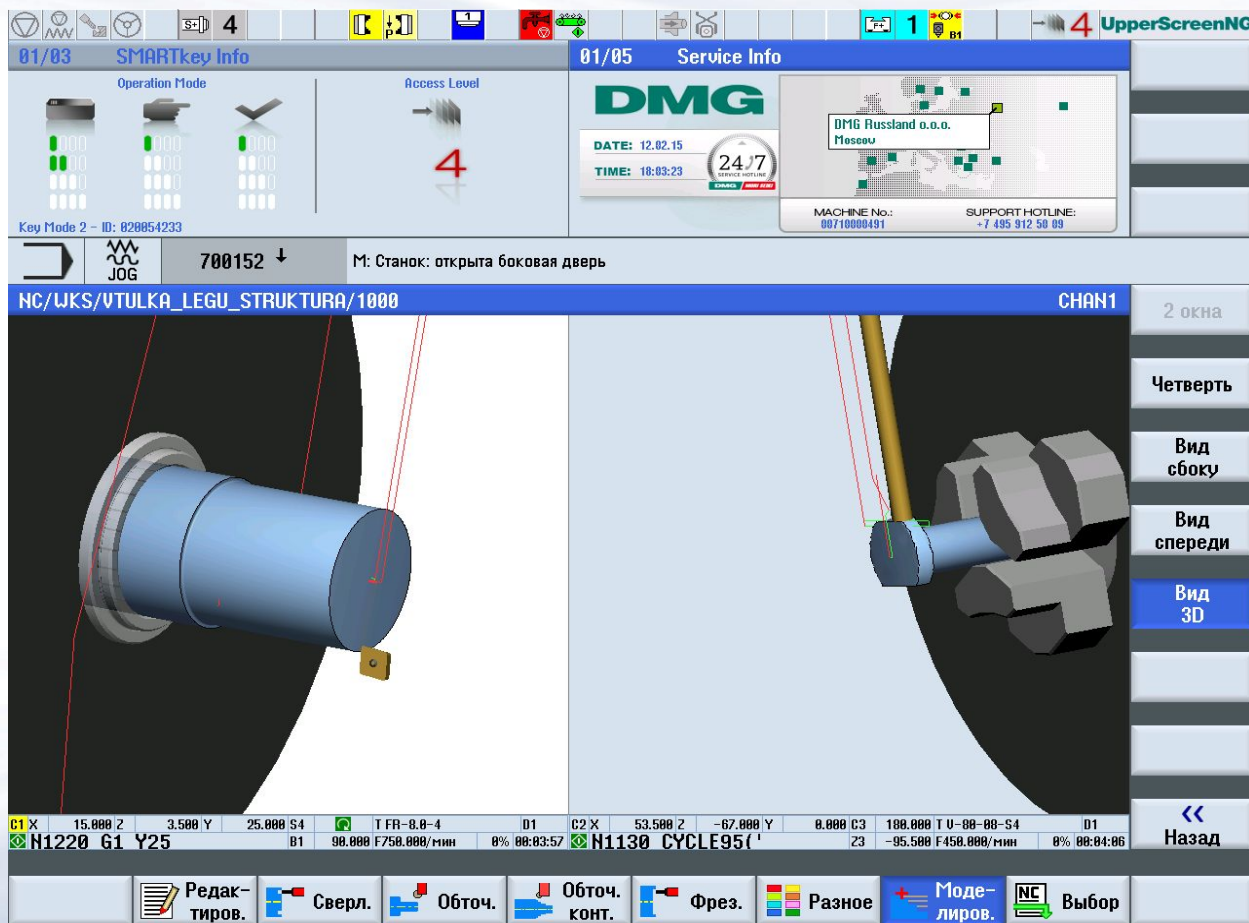
Программирование 2-х канальной обработки в системе ShopTurn 3G



The screenshot displays the ShopTurn 3G software interface for programming a two-channel machine tool. The interface is divided into several sections:

- Top Panel:** Shows the current program status, including "02/03 Загрузка привода - Индикация Канал 1" and "04/05 Загрузка привода - Ход процесса". It features a progress bar for channel 1 and a graph showing the process progress over time.
- Left Panel:** Displays the local disk path "Локал. диск/VTULKA_LEGU/0000.JOB" and the current program name "18".
- Main Area:** Shows the multi-channel data for two channels:
 - CHAN1 1000:** Contains program blocks such as "INIT_RAZGRUZKI", "IF NOT \$P_SIM", "QAS_INIT(275, -20, 5, 280, 8, , , , 96) ; QAS_INIT", "ENDIF", "Конец блока", "WAITM(1, 1, 2)", "SYNCH_PRUTKA", "WAITM(2, 1, 2)", "PODREZKA_TOR", "Обраб. резанием T=U-55-0.8-N F0.2/0.6. U=210м", "Конец блока", "FASKI_2.5X45", "WAITM(3, 1, 2)", "FREQ_M12", "FASKA_M12", "PE36A_M12", "WAITM(4, 1, 2)", and "RAZGRUZKA".
 - CHAN2 2000:** Contains program blocks such as "ZAMENIT_PRUTOK", "Пруток заменить", "Конец блока", "WAITM(1, 1, 2)", "UYDUIG_PRUTKA", "WAITM(2, 1, 2)", "U_UUU_D36_D20", "SVER_D0.8", "Сверление T=SU-6.8-118-S4 F0.1/0.6", "001: Позиции Z0=0 C0=0 L0=0", "Конец блока", "WAITM(3, 1, 2)", "OTUOD", "WAITM(4, 1, 2)", "RAZGRUZKA", "WAITM(5, 1, 2)", and "PERENUAT".
- Right Panel:** Contains a vertical toolbar with icons for "Выбор инструмента", "Создать блок", "Найти", "Выделить", "Копировать", "Вставить", and "Вырезать".
- Bottom Panel:** Features a row of icons for various operations: "Редактиров.", "Сверл.", "Обточ.", "Обточ. конт.", "Фрез.", "Разное", "Моделиров.", and "Выбор".

Моделирование обработки управляющих программ



The screenshot displays a CNC control interface with the following elements:

- Top Bar:** Includes icons for various functions and the text "UpperScreenNG".
- SMARTkey Info (01/03):** Shows "Operation Mode" with three icons (one active), "Access Level" with a "4" icon, and "Key Mode 2 - ID: 828654233".
- Service Info (01/05):** Features the "DMG" logo, "DATE: 12.02.15", "TIME: 18:03:23", a "24/7 SERVICE HOTLINE" clock, a map of Russia, and "MACHINE No.: 8071000481" and "SUPPORT HOTLINE: +7 495 812 58 00".
- Control Area:** Shows "JOG" mode, a coordinate "700152", and the message "M: Станок: открыта боковая дверь".
- Program Info:** "NC/WKS/VTULKA_LEGU_STRUKTURA/1000" and "CHAN1".
- 3D Simulation:** A central window showing a 3D model of a cylindrical part being machined by a tool. The part is blue, and the tool is yellow.
- View Controls:** A vertical menu on the right includes "2 окна", "Четверть", "Вид сбоку", "Вид спереди", "Вид 3D" (highlighted), and "Назад".
- Coordinate and Cycle Data:**

C1 X	15.000 Z	3.500 Y	25.000 S4	T FR-8.0-4	D1	C2 X	53.500 Z	-67.000 Y	0.000 C3	100.000 T U-80-80-S4	D1
N1220	G1	Y25	B1	90.000 F750.000/мин	0% 00:03:57	N1130	CYCLE95('	Z3	-95.500 F450.000/мин	0% 00:04:06	
- Bottom Bar:** Contains icons for "Редактиров.", "Сверл.", "Обточ.", "Обточ. конт.", "Фрез.", "Разное", "Моделиров.", and "Выбор".