

# Разработка набора стандартных фрезерно-сверлильных циклов для академической версии системы ЧПУ WinPCNC и создание обучающего видеокурса

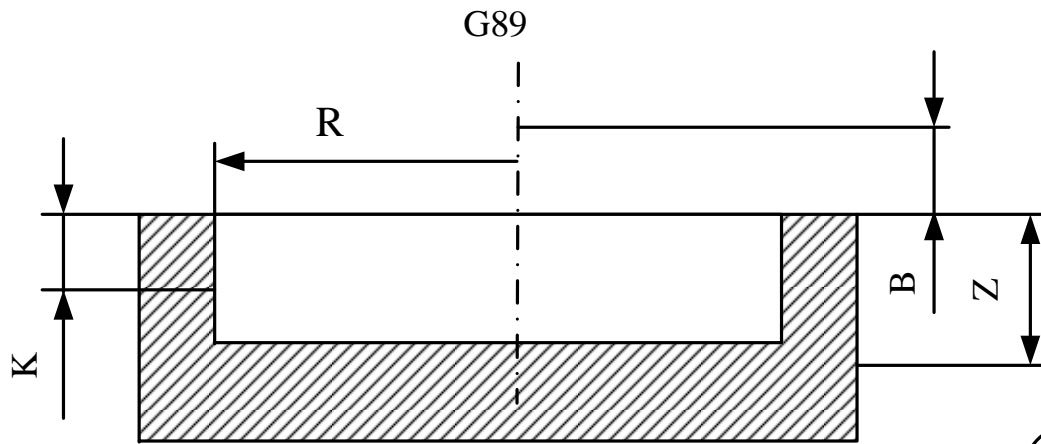
## Цель работы

Разработка базового набора стандартных циклов фрезерно-сверлильной группы с использованием универсального бинарного кода, независящего от платформы. Создание обучающего видеокурса для самостоятельного изучения возможностей системы ЧПУ WinPCNC.

## Постановка задачи

- Проанализировать стандартные циклы в системах ЧПУ
- Применить формат данных интерполятора (IPD) при разработке стандартных циклов для системы ЧПУ WinPCNC
- Разработать программную модель взаимодействия классов
- Реализовать стандартные фрезерно-сверлильные циклы
- Создать обучающий видеокурс для системы WinPCNC

# Описание реализованного цикла фрезерования круглого кармана G89



- R Радиус кармана
- Z Глубина кармана
- B Определяет расстояние относительно плоскости заготовки, на которое подводится инструмент для установки в опорной точки. Перемещение происходит со скоростью холостого хода
- E Скорость подачи, заданная оператором
- K Величина шага фрезерования ( $K > 0$ ,  $K < |Z|$ )
- I Коэффициент, определяющий рабочую инструмента (в % от диаметра фрезы)
- J Направление фрезерования



# Фрагмент представления параметров цикла G89 в формате данных интерполятора

Header

размер	формат	значение	описание
2	word	1000H	
2	int	8	длина заголовка
2	word	4	маска использованных осей

Data

размер	формат	значение	описание
2	word	6	идентификатор б
4	float	3 (b)	величина возврата

Header

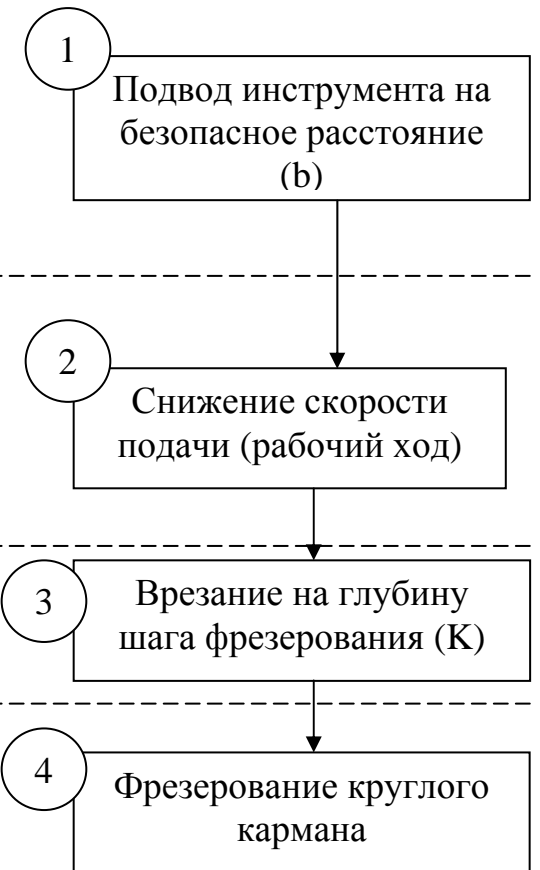
размер	формат	значение	описание
2	word	1001H	
2	int	12	длина заголовка
2	word	4	маска использованных осей
4	float	2500	скорость мм/мин

Data

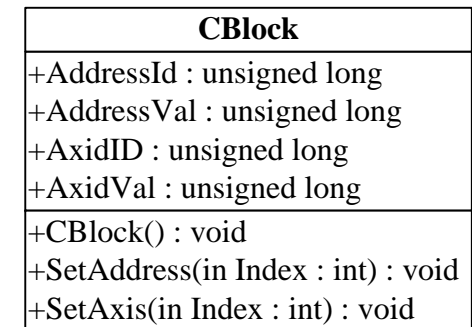
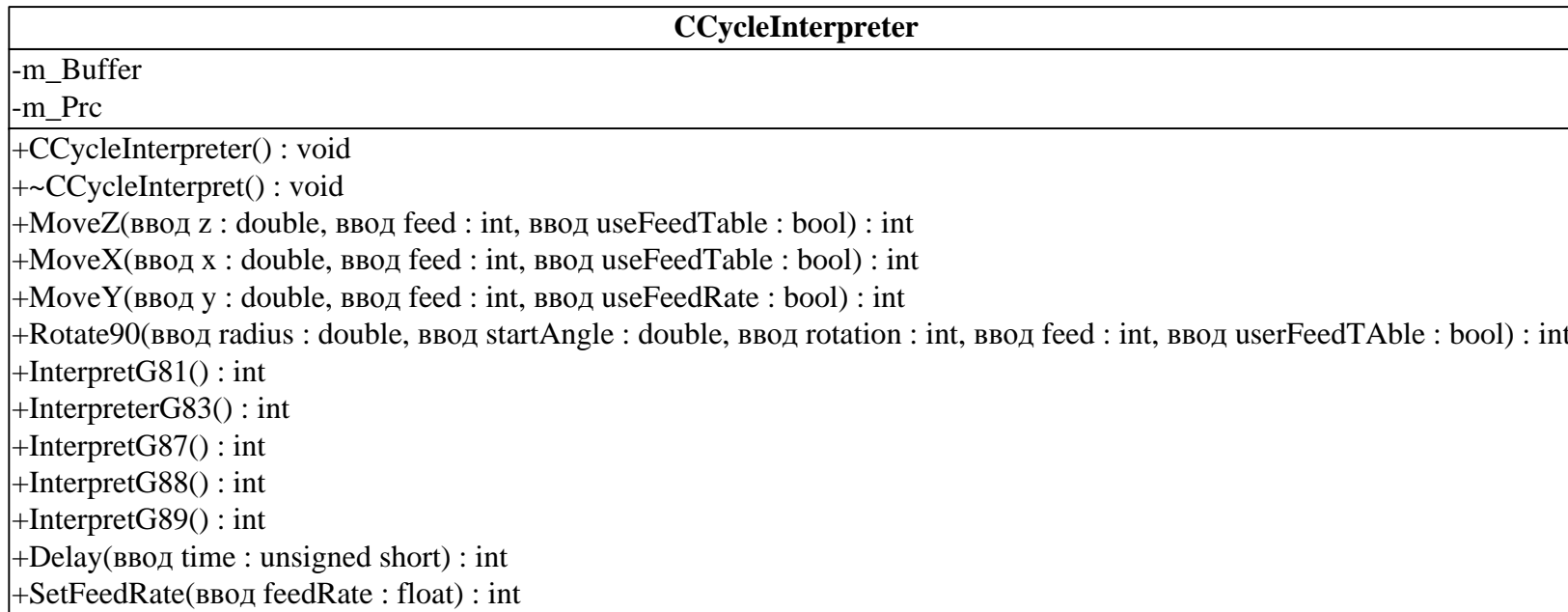
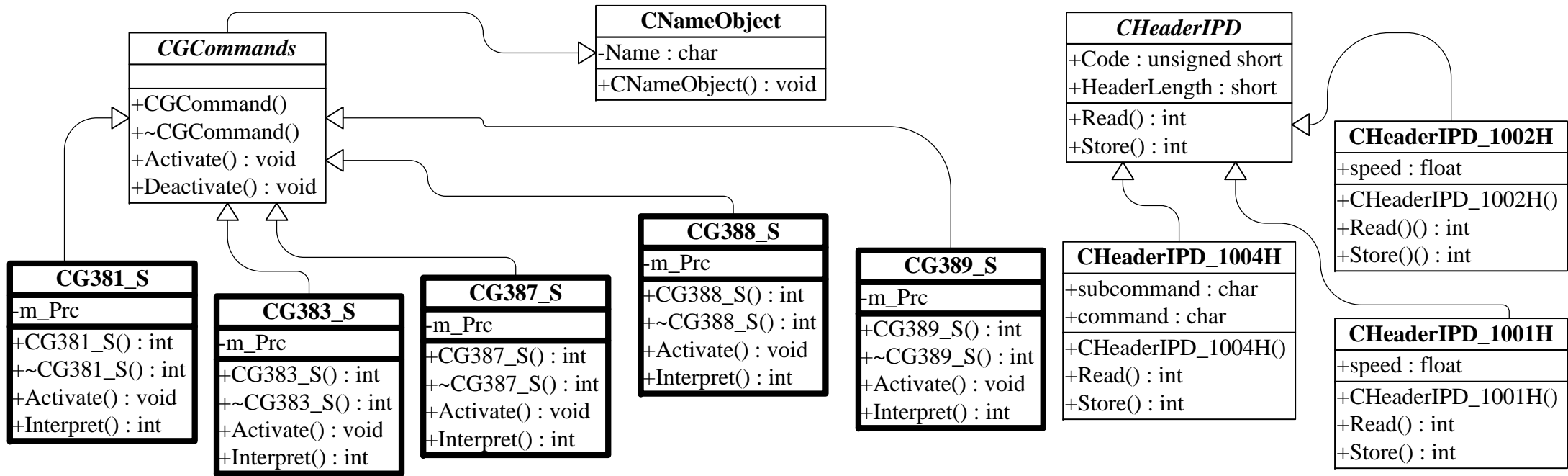
размер	формат	значение	описание
2	word	6	идентификатор б
4	float	3	безопасное расстояние

Data

размер	формат	значение	описание
2	word	6	идентификатор 8
4	float	5	шаг сверления



# Фрагмент диаграммы классов в нотации UML

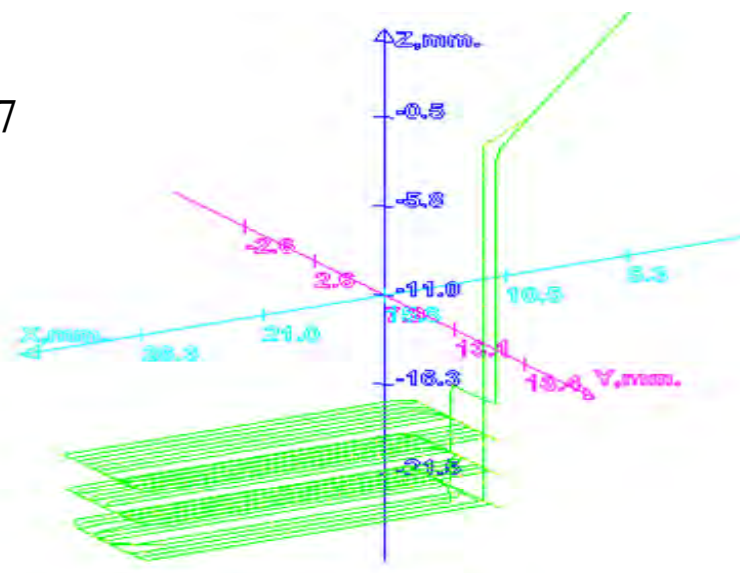


# Пример работы циклов в системе WinPCNC

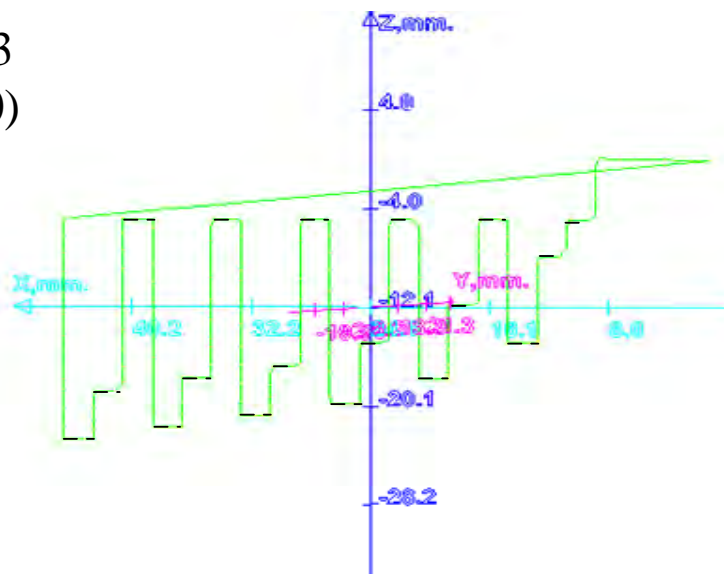
G83  
(j>0)



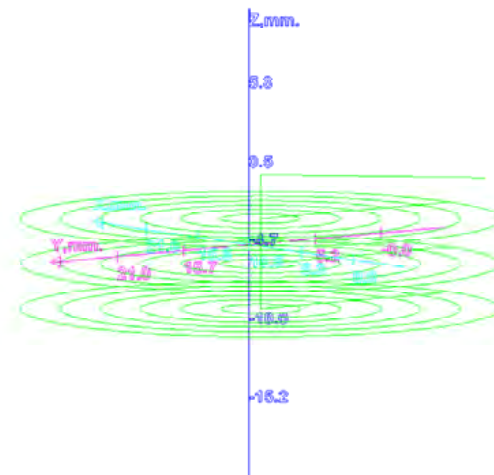
G87



G83  
(j=0)



G89



# Фазы создание обучающего видеокурса

## 1. План видеокурса

- Общее представление об интерфейсе оператора и структуре рабочего окна
  - ✓Панель состояния
  - ✓Рабочая область
  - ✓Панель инструментов
- Обзор основных режимов
  - ✓Auto – запуск управляющих программ в автоматическом режиме
  - ✓MDI – ввод и выполнение строки ручного ввода
  - ✓Jog – управление приводом в ручном режиме
  - ✓Settings - настройка графического интерфейса
  - ✓Diagnostics – диагностика состояния системы
- Пример работы
  - ✓Запуск управляющей программы
  - ✓Настройка величины подачи
  - ✓Работа в графическом сервисе
  - ✓Строка ручного ввода

## 2. Захват графического потока информации

### Windows Media Encoder

- Определение окна захвата
- Настройка качества изображения
- Возможность кодирования сохраненной информации

## 3. Сборка выходного файла

### Adobe Premier Pro

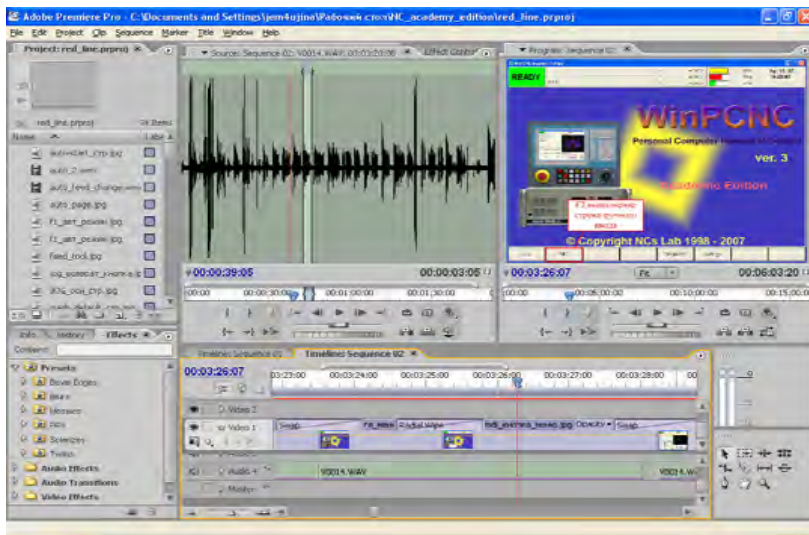
- Широкий спектр выходных форматов
- Настройка параметров графического изображения
- Редактирование графического файла
- Совмещение графического изображения и звуковой дорожки
- Набор аудио и видео эффектов
- Поддержка шаблонов и титров
- Захват кадра
- Запись CD/DVD

## 4. Формат выходного файла

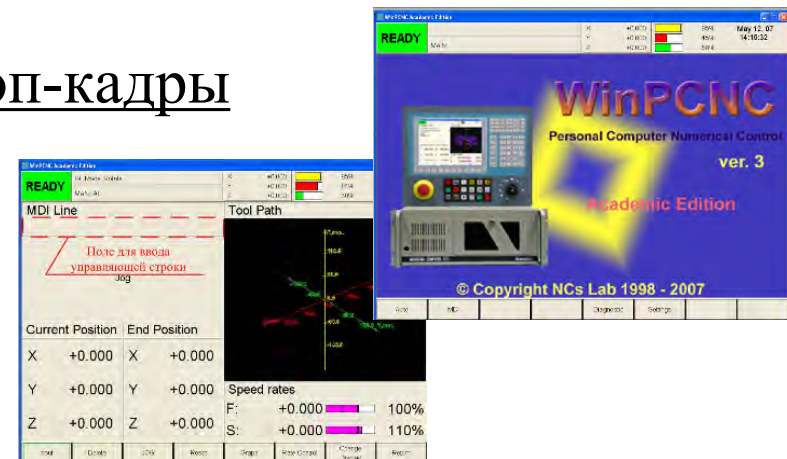
.avi для CD  
.wmv для сайта  
.MPEG-2 для DVD  
.MPEG-4 и .DivX для CD

# Практическая реализация

## Рабочий проект



## Стоп-кадры



## Статистика за 4 месяца

количество запросов на сайте русской версии – 246

количество запросов на сайте английской версии – 190

## Особенности представления информации

- Непрерывность – видео файл
- Текстовые подсказки, обозначающие алгоритм работы
- Звуковое сопровождение



в среднем для наилучшего понимания необходимо – 3 просмотра  
количество полученных замечаний – 7  
количество исправленных замечаний - 7