



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

Факультет информатики и управления

Кафедра систем автоматизированного проектирования и управления

**Отчет перед ЗАО «СВД Софтвер»
об использовании операционной системы
QNX Neutrino 6.3 в учебном процессе
в 2007/2008 учебном году**

Руководители:

Заведующая кафедрой САПРиУ, профессор Чистякова Т.Б.

Доцент кафедры САПРиУ Ершова О.В.

Исполнители:

Аспирант кафедры САПРиУ Антипин Р.В.

Студент кафедры САПРиУ Сопыгин А.И.

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2008**

Кафедра систем автоматизированного проектирования и управления в 2007/2008 учебном году использовала лицензионные комплекты операционной системы реального времени QNX Neutrino 6.3 для обучения студентов специальности 230102 – «Автоматизированные системы обработки информации и управления» подготовки магистров по направлению 230100 «Информатика и вычислительная техника» по дисциплине «Системы реального времени».

В ходе учебного курса по дисциплине «СИСТЕМЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ» для магистрантов кафедры шестого года обучения были проведены лекционные занятия(30ч) и лабораторные занятия(30ч).

За время лабораторных занятий было выполнено 5 работ:

1. Работа проводилась в ОС Windows, для исследования ее пригодности в качестве ОС реального времени. Исследуется работа механизмов создания процессов, потоков, приоритетов и методов синхронизации потоков. Необходимо написать программу или набор программ реализующих:
 - создание процесса `CreateProcess` с заданием приоритета;
 - создание потоков `_beginthreadex` с заданием относительного приоритета;
 - использование `wait*` функций для ожидания завершения потоков;
 - использование механизмов синхронизации с отражением их индивидуальных особенностей: `Mutex`, `Semaphore`, `Event` (с автосбросом и со сбросом вручную), `WaitableTimer`, `CRITICAL_SECTION`.
2. Работа проводилась в ОСРВ QNX Neutrino, для исследования базовых механизмов работы с процессами, потоками и методами синхронизации. Необходимо написать программу или набор программ реализующих:
 - Запуск процесса с помощью: `system()`, семейства функций `exec()`, семейства функций `spawn()`, `fork()`, `vfork()`;
 - Запуск потоков `pthread_create()`. Изменение атрибутов потока `pthread_attr_t`;
 - Использование присоединения `joining` и регистрации функции завершения процесса `atexit`;
 - Использование пула потоков `pthread_pool_create`;
 - Использование механизмов синхронизации с отражением их индивидуальных особенностей: `mutex` (с возможностью повторного вхождения одного потока в область `mutex`), `semaphores`, условных переменных (`condvar`), ждущих блокировок (`sleepon`), барьеров(`barrier`) , блокировок по чтению/записи (`pthread_rwlock`);
3. Работа проводилась в ОСРВ QNX Neutrino, для исследования имеющихся IPC механизмов. Необходимо написать программу или набор программ реализующих:

- Синхронную отправку сообщений (MsgSend/MsgRecive/MsgReplay, MsgRead/MsgWrite, MsgError):
 - Асинхронную отправку сообщений (MsgSend/MsgReceivePulse);
 - Передачу сообщений с использованием каналов (pipe, fifo);
 - Использование очереди сообщений mqueue;
 - Сигналы (обработка, маскирование, игнорирование);
 - Использование разделяемой памяти (shared memory);
4. Работа проводилась в ОСПВ QNX Neutrino, для исследования имеющихся механизмов таймеров и тайм-аутов ядра. Необходимо написать программу или набор программ реализующих:
- Применение таймеров относительных или абсолютных, периодических или однократных;
 - Использовать при создании таймера схемы уведомления: посылка импульса, посылка сигнала, создание потока;
 - Применение таймаутов ядра относительно любого блокирующего состояния;
5. Работа проводилась в ОСПВ QNX Neutrino, для исследования имеющихся механизмов обработки прерываний. Необходимо написать программу или набор программ реализующих:
- Обработку прерываний с помощью методов InterruptAttach и InterruptAttachEvent;
 - Использовать любой вид уведомления, а также SIGEV_INTR;
 - Продемонстрировать работу методов InterruptMask/InterruptUnMask, InterruptLock/InterruptUnlock;

В ходе научно-исследовательской работы были разработаны различные программные комплексы. Наиболее интересной работой является программный комплекс для поиска оптимальных значений режимных параметров двухшнекового экструдера, разработанный Антипиным Р.В. На основе математической модели оценки времени пребывания полимерного материала и критериальных показателей качества производится поиск режимных параметров удовлетворяющих требованиям по качеству экструдата. Интерфейс программного комплекса представлен на рисунке 1.

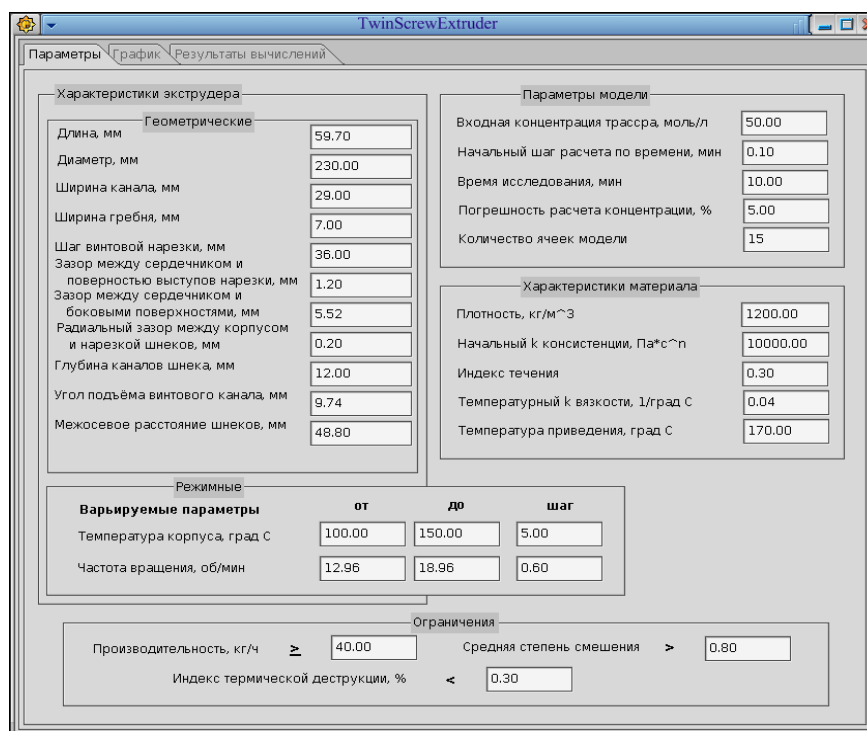


Рисунок 1 – Интерфейс программного комплекса

Для построения 3D графиков зависимости критериальных параметров процесса экструзии от управляющих воздействий была портирована библиотека TinyGL (<http://fabrice.bellard.free.fr/TinyGL>), которая является подмножеством OpenGL, но реализуется лишь благодаря процессорным вычислениям. Поверхность отклика критериального показателя от управляющих воздействий представлена на рисунке 2.

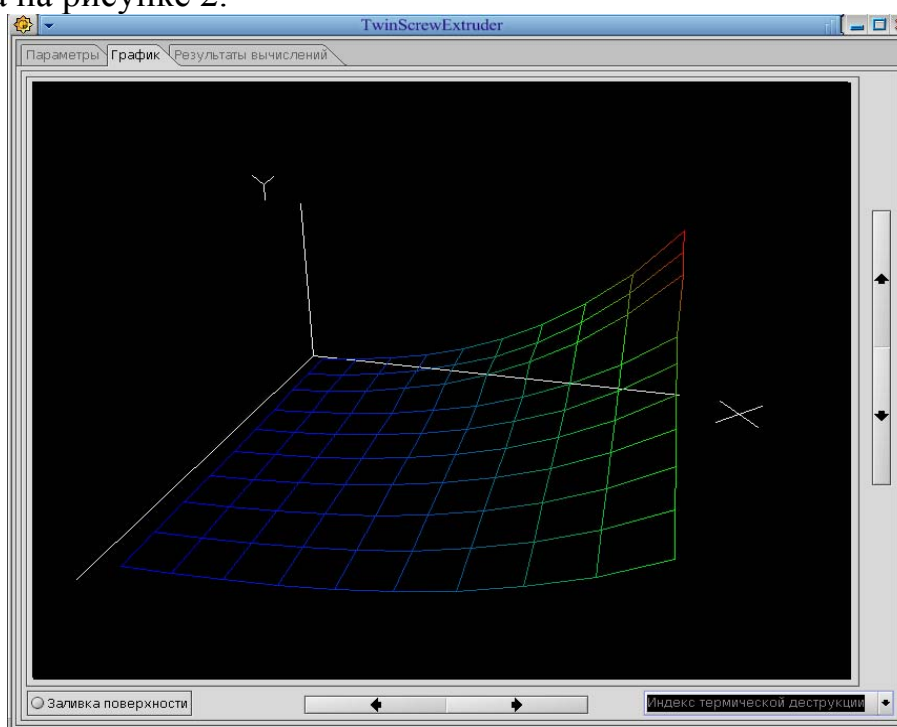


Рисунок 2 – поверхность отклика критериального показателя

Также был выполнен и успешно защищен Сопыгиным А.И. дипломный проект на тему: **Обучающий программный комплекс для управления работой электролизера производства алюминия в операционной системе реального времени QNX.**

Пояснительная записка к диплому содержит анализ процесса электролиза алюминия в электролизной ванне, анализ требований к современным компьютерным тренажерам операторов технологических процессов, математическое описание процесса производства алюминия электролитическим способом, методику масштабирования времени для динамических моделей, обзор современных операционных систем реального времени, описание операционной системы реального времени QNX Neutrino 6 как среды функционирования комплекса, характеристику интегрированной среды разработки QNX Momentics.

Результатом выполнения дипломной работы-проекта является обучающий программный комплекс, разработанный в ОСРВ QNX Neutrino 6, в котором реализовано масштабирование времени моделирования процесса, а также взаимодействие с программно-логическим контролером Unitronics M90, имитирующим реальный сигнал с объекта.