

Санкт-Петербургский политехнический университет
Институт компьютерных наук и технологий

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
V СЕМЕСТР

Лектор: *Ерофеев Сергей Анатольевич*



Автор: *Шкалин Кирилл Павлович*

осень 2022

Содержание

1	Лекция от 17.09.22	2
1.1	Разработка САПр'а КОПРАС	2
1.2	Математическая модель как каркас САПр	3

1 Лекция от 17.09.22

Изучить LTI Viewer (Linear analysis)

1.1 Разработка САПр'а КОПРАС

Этапы разработки КОПРАС версии 6.4

1. Подбор информации по существующим аналогам.
2. Составление ТЗ.
 - (а) Четкая спецификация данных и переменных (типы и диапазоны).
 - (b) Все функции.
 - (с) Шаблон интерфейса.
3. Согласование и утверждение ТЗ.
4. Поиск литературы.
5. Изучение и анализ литературы.
6. Разработка алгоритмов и интерфейса.
7. Реализация программ.
8. Ввод программ пакета.
9. Тестирование и отладка программ пакета.

Тестирование выполняется на нескольких уровнях

 - (а) Модульное тестирование.
 - (b) Интеграционное тестирование.
 - (с) Системное тестирование (black box).
10. Доработка алгоритмов.
11. Комплексная отладка пакета.
12. Составление и оформление документации.
13. Разработка и оформление технико-экономического обоснования.
14. Анализ НИР на соответствие требованиям охраны труда и техники безопасности.
15. Утверждение отчета по НИР.

¹САПр - система автоматического проектирования

К САПр систем автоматического управления предъявляется ряд специфических требований. Принципы:

- Информационного единства.
- Системного единства.
- Совместимости.
- Комплексности
- Включения
- Развития
- Стандартизации

Первые четыре принципа диктуют связность и согласованность системы САП наряду с ее целостностью. Принцип **стандартизации** подразумевает универсализацию и типизацию компонентов с целью инвариантности к объектам исследования и специфике предметной области. Принцип **Стандартизации** не всегда возможно и удается соблюсти в связи с возможным локализованным характером приложения.

1.2 Математическая модель как каркас САПр

Отправной точкой САПр является математическая модель процесса, протекающего в объекте исследования при определенном на него воздействии. Рассмотрим элементы САПр.

Функциональный каркас и интерфейсная оболочка препроцессора подбираются с учетом набора и характера тех параметров, часть из которых должна, а часть может быть представлена в качестве входных данных объекта для расчета соответствующей математической модели в процессоре. Параметры первой части относятся к обязательным или опорным. А параметры второй части относятся к необязательным или дополнительным. Кроме того при проектировании препроцессора надо исходить из представительного и в этих пределах максимально возможного набора входных данных с учетом их характера.

Например АБС. АБС состоит из датчиков скорости вращения колес и блока управления с гидравлическим модулятором. Все датчики однотипные и работают по принципу электромагнитной индукции (**Знать уравнение Максвелла и закон Фарадея**). К колесу подсоединен ротор, движение которого возле датчика наводит в его обмотке электрический сигнал с частотой пропорциональной частоте вращения колеса. Блок управления обрабатывает сигналы от датчиков на всех четырех колесах. Если скорость вращения колеса опускается ниже определенного предела колесо считается заблокированным. При наличии признака блокировки колеса блок управления незамедлительно посылает сигнал гидравлическому модулятору, электромагнитные клапаны которого контролируют давление жидкости в тормозной магистрали. (**Знать, что такое клапан (это заслонка)**), тормозная магистраль (система труб, по которым течет тормозная жидкость), шток, рабочий тормозной цилиндр) В ответ на этот сигнал клапаны ограничивают или прекращают подачу тормозной жидкости на рабочий тормозной цилиндр колеса с признаком блокировки. Если этого обратного воздействия недостаточно, и блок управления не перестает сигнализировать о

блокировке, то клапан направляет тормозную жидкость в отводной тракт (снижает давление в рабочем цилиндре). Это ослабляет прижим тормозных колодок к диску колеса, и оно растормаживается. Все эти операции выполняются со скоростью до 15 циклов в секунду. Это позволяет избежать блокировки колес или движения юзом, которая влечет за собой падение управляемости и риск заноса. Кроме того АБС перераспределяет усилие торможения на всех четырех колесах во избежание заноса автомобиля при попадании колес одной оси на покрытия с разным коэффициентом сцепления.

(вставить рисунок АБС)