

**\* Курсовой проект по теме:  
моделирование системы  
автоматического  
регулирования давления в  
рабочем пространстве  
методической печи.**

Руководитель курсового проекта : Немых А.А

Выполнил студент группы Ату9-13 : Бондаренко А.В.

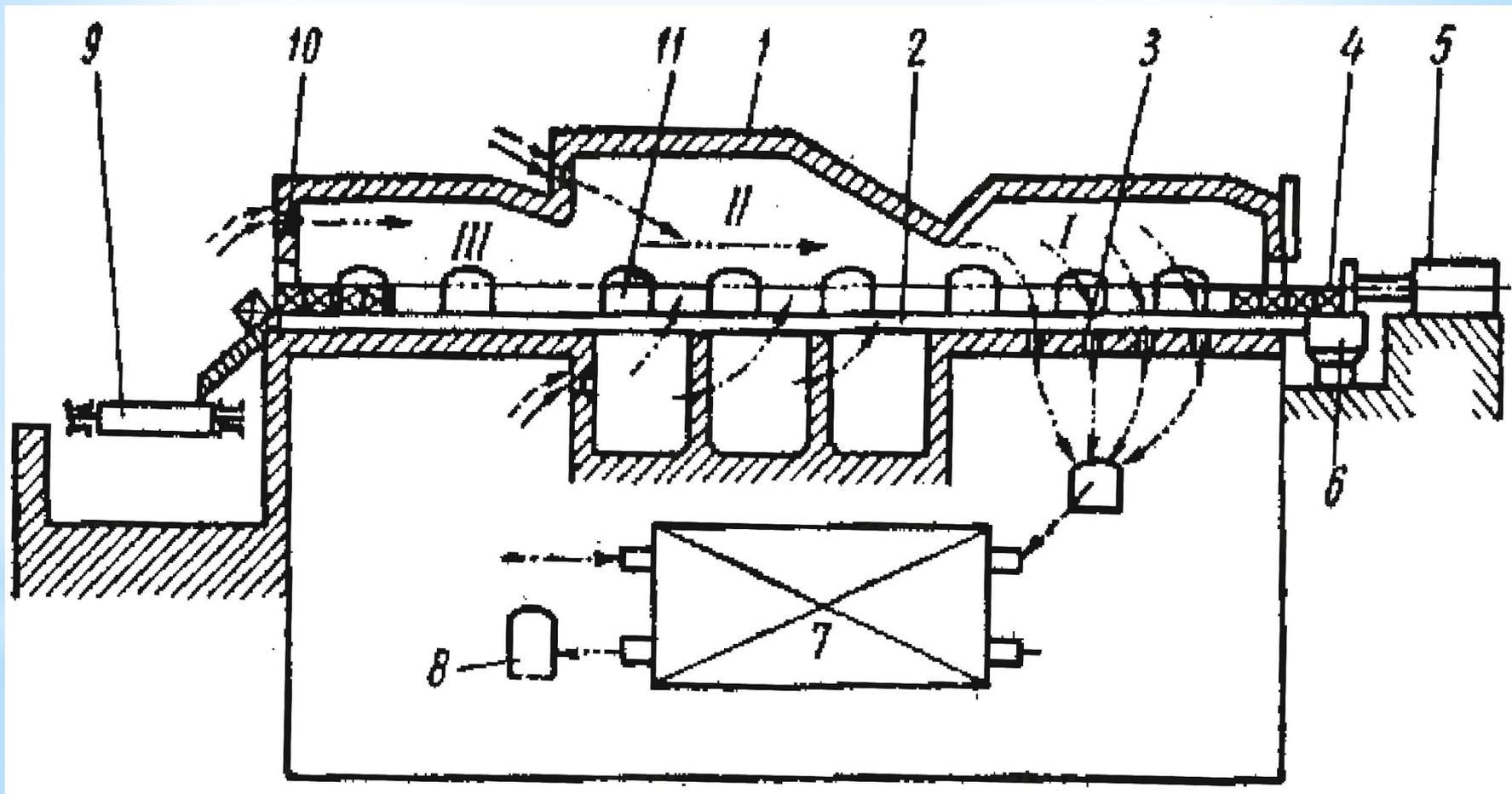
# \* Цели и задачи курсового проекта

Цель курсового проекта: Смоделировать САР давления в рабочем пространстве методической печи.

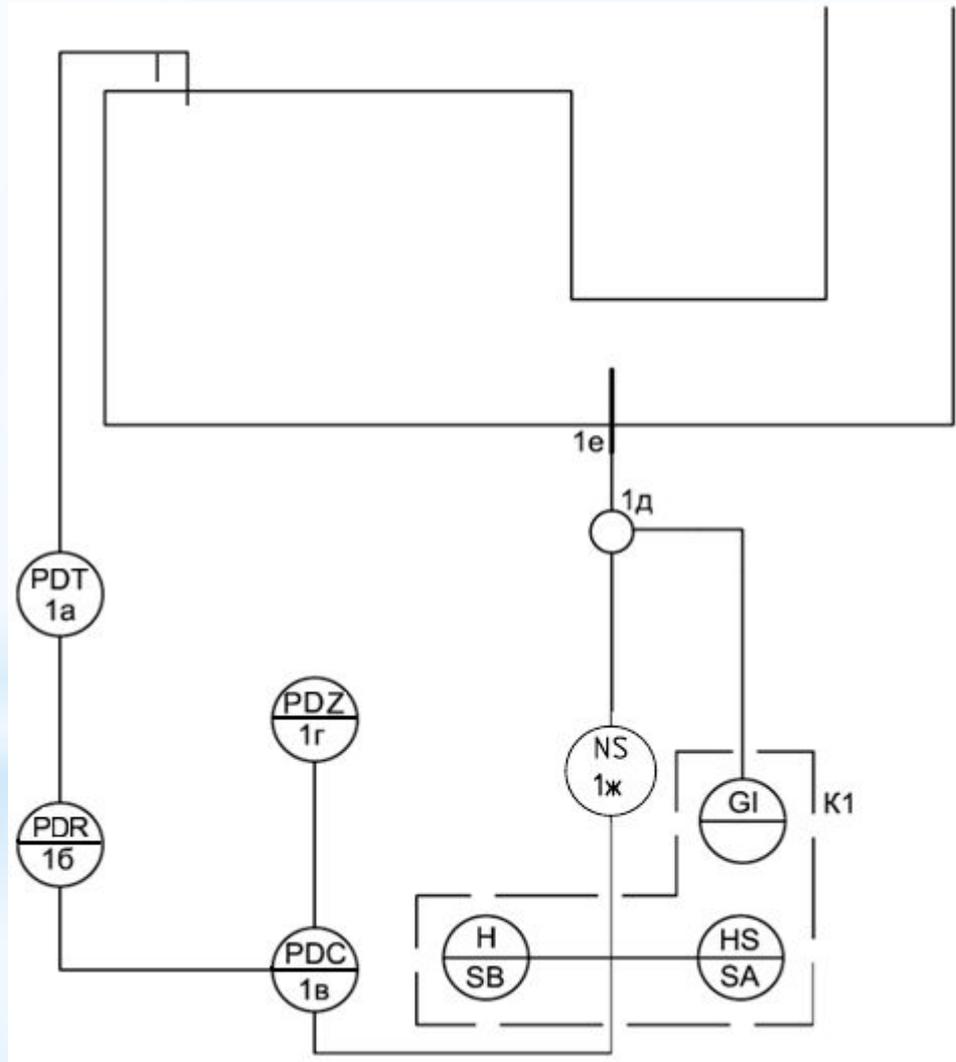
Задачи курсового проекта:

- описать функциональную схему локальной САР;
- разработать структурную схему контура регулирования;
- разработать алгоритм функционирования контура регулирования;

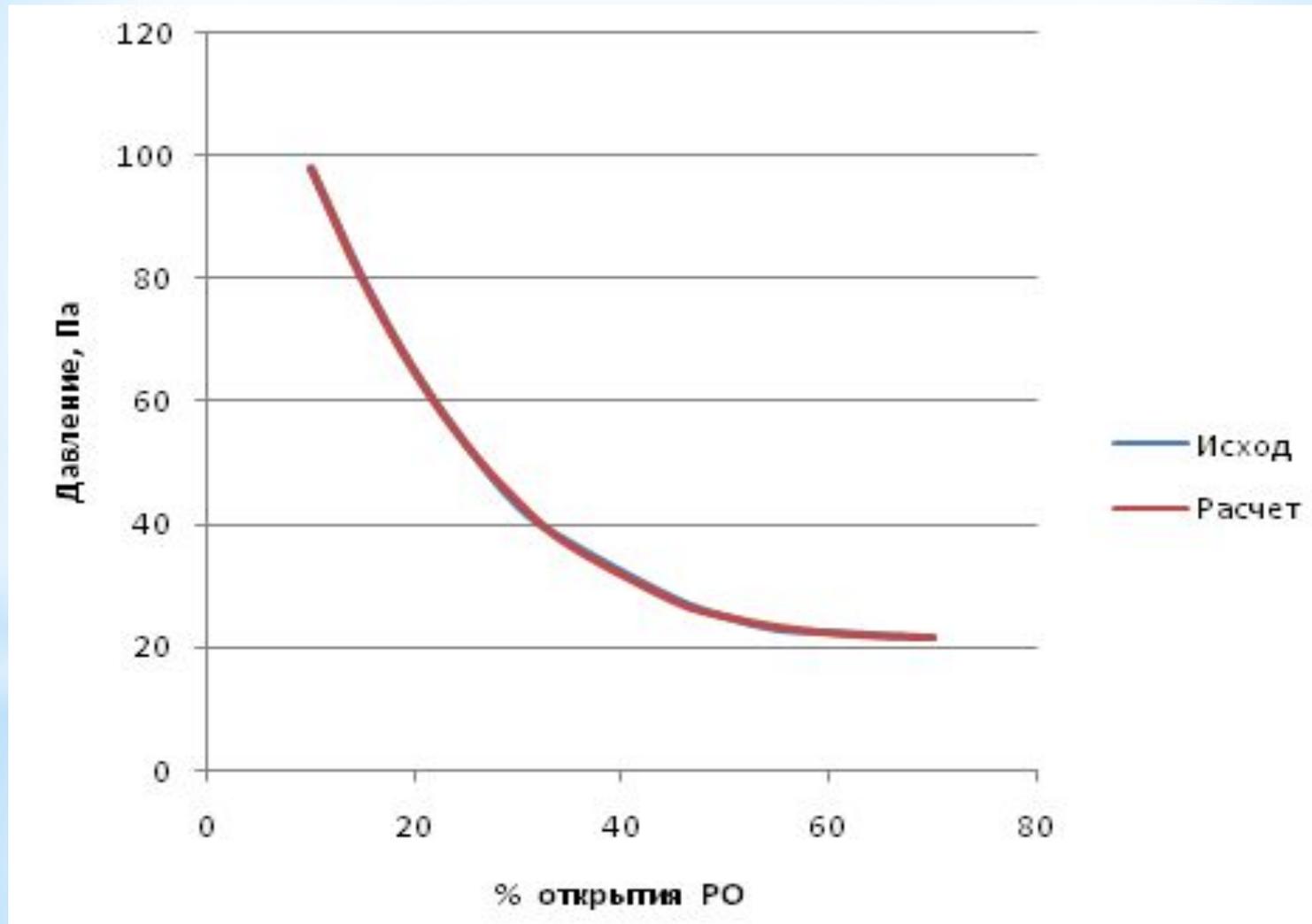
# \* Конструкция методической печи.



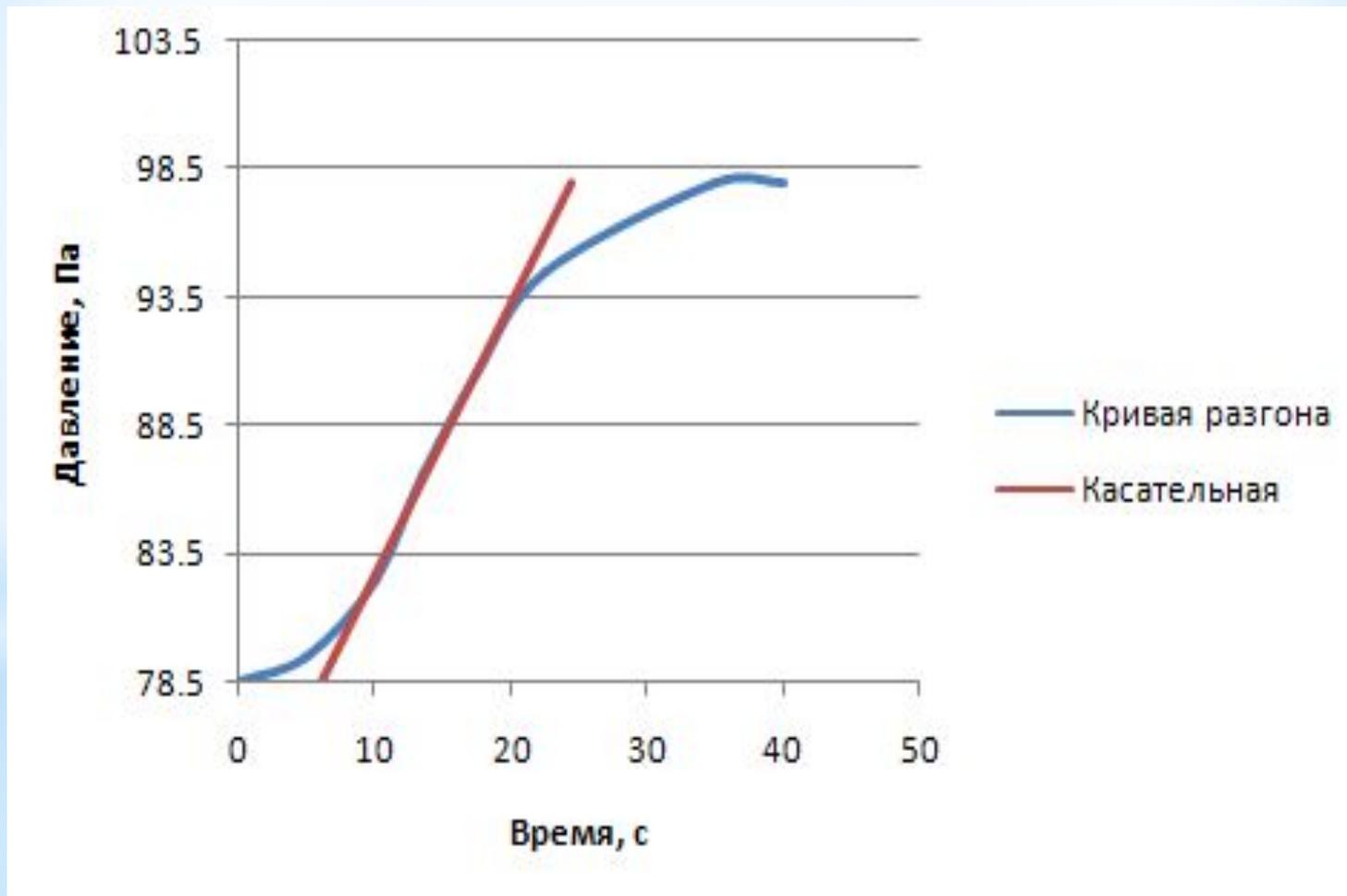
# \* Выбор и обоснование локальной САР



\* Расчет статической характеристики объекта регулирования методом наименьших квадратов.

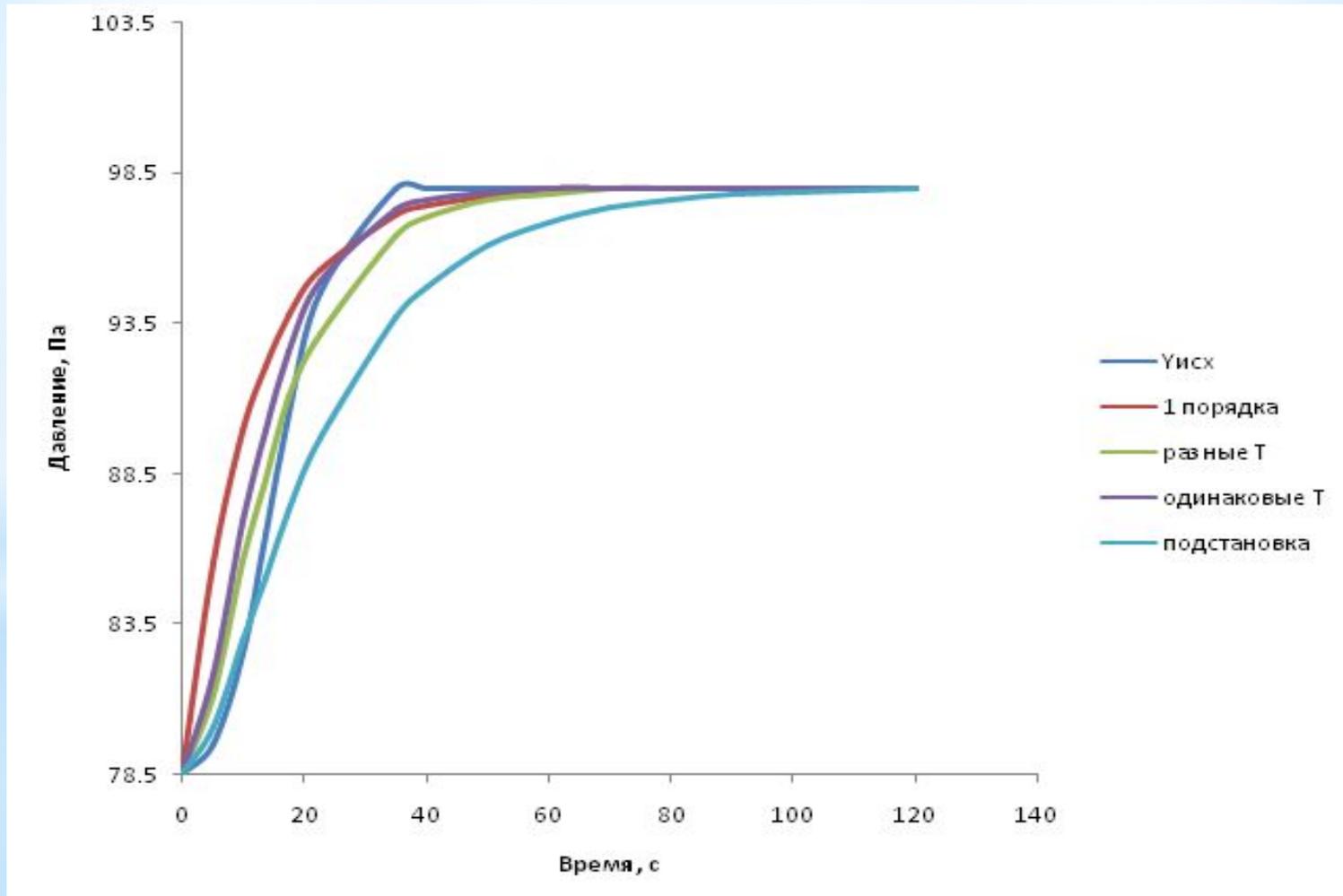


\* Определение динамических характеристик объекта управления по кривой разгона

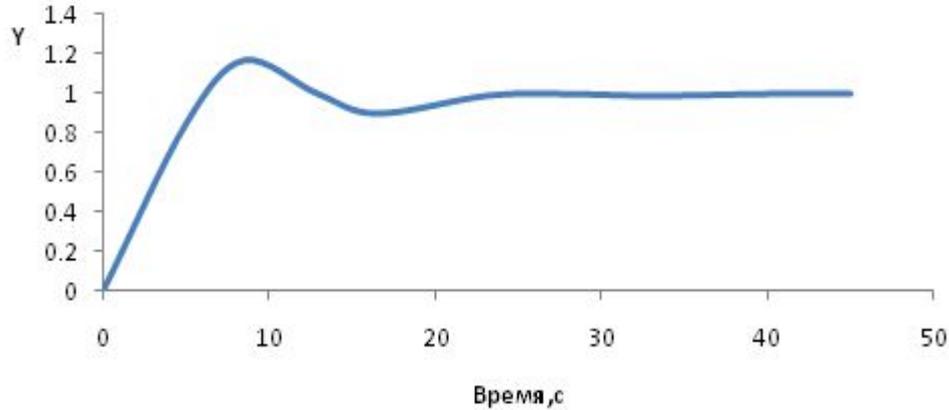


# \* Расчет и выбор оптимальной передаточной функции

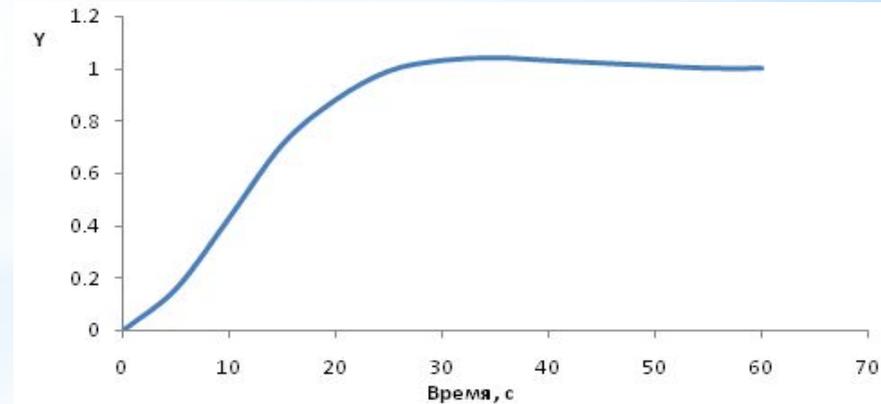
$$W(p) = \frac{3,25}{(10,88p + 1) \cdot (5,44p + 1)}$$



# \* Моделирование контура регулирования с ПИ-регулятором



Подобранный переходный процесс ПИ - регулятора

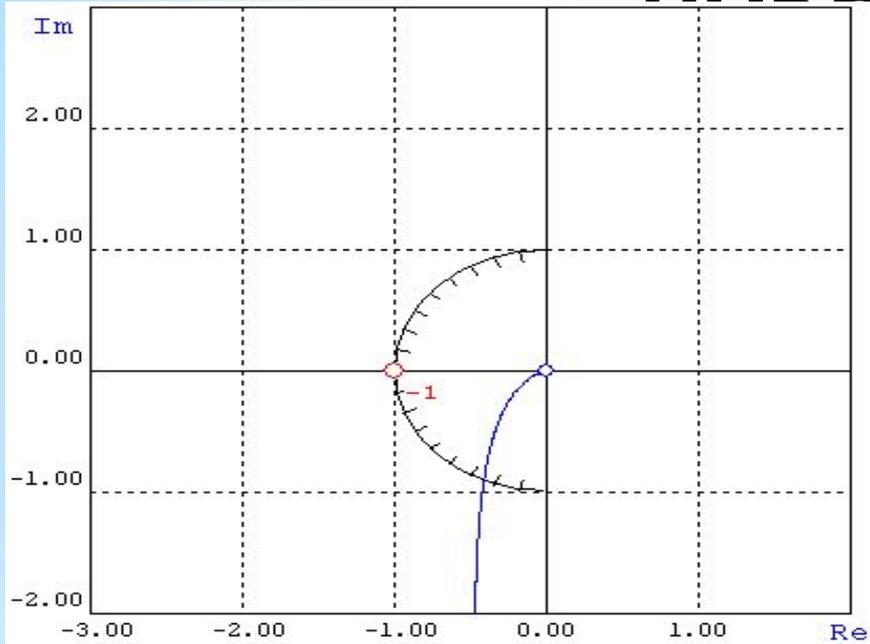


Подобранный переходный процесс ПИД - регулятора

# \* Сравнительная таблица для разных типов регуляторов

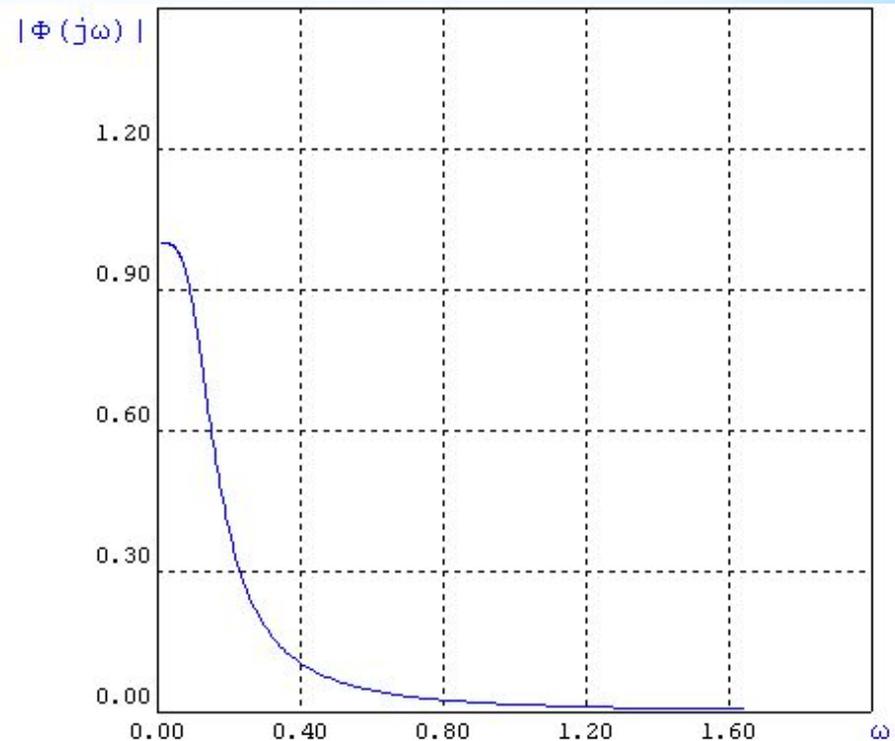
| Регулятор/<br>Параметр | Перерегулирование $\sigma$ ,<br>% | Время<br>переходного процесса<br>$t_{пер}$ , с | Затухание $\xi$ , % | Число колебаний<br>переходного<br>процесса $n$ |
|------------------------|-----------------------------------|--|---------------------|--|
| ПИ-регулятор           | 4                                 | 50   | 100                 | 1  |
| ПИД-регулятор          | 17                                | 20   | 100                 | 4  |

# \* Выбор регулятора по прямым показателям качества

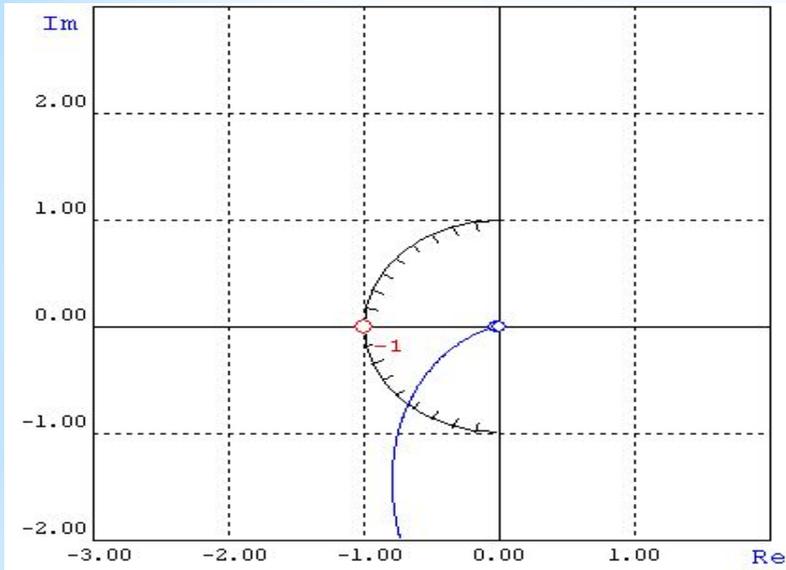


АФЧХ ПИ-регулятора

Амплитудно-частотная характеристика контура с ПИ - регулятором

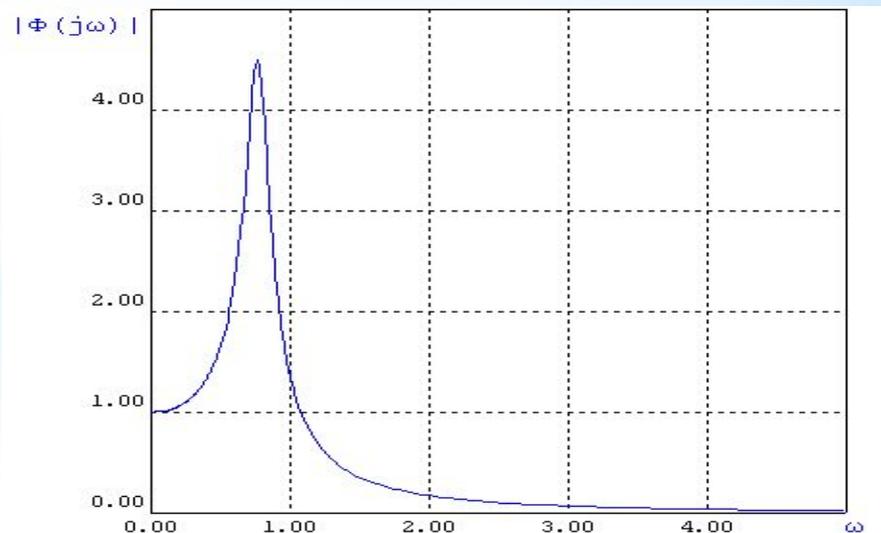


# \* Выбор регулятора по прямым показателям качества



АФЧХ ПИД - регулятора

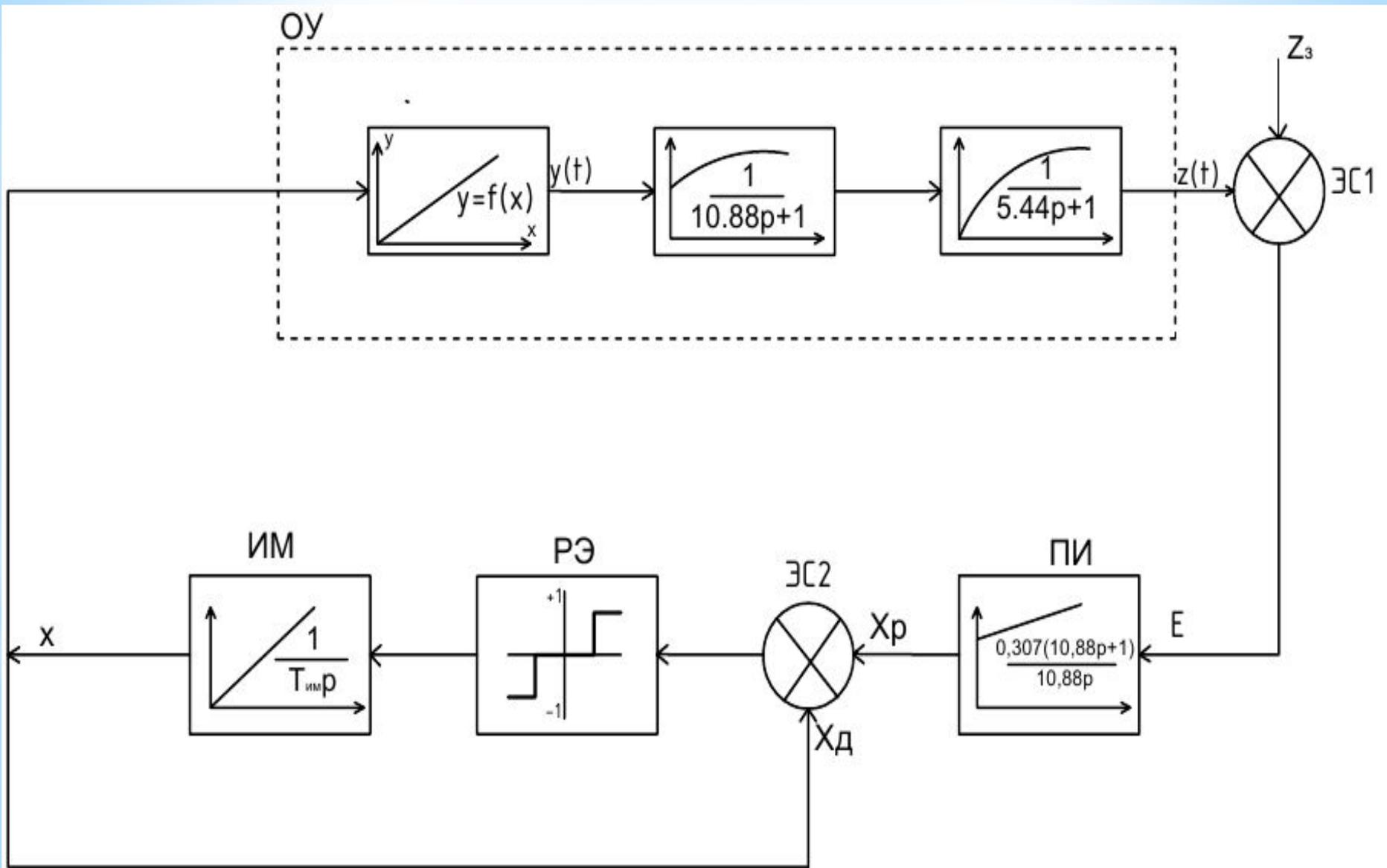
Амплитудно-частотная характеристика контура с ПИД - регулятором



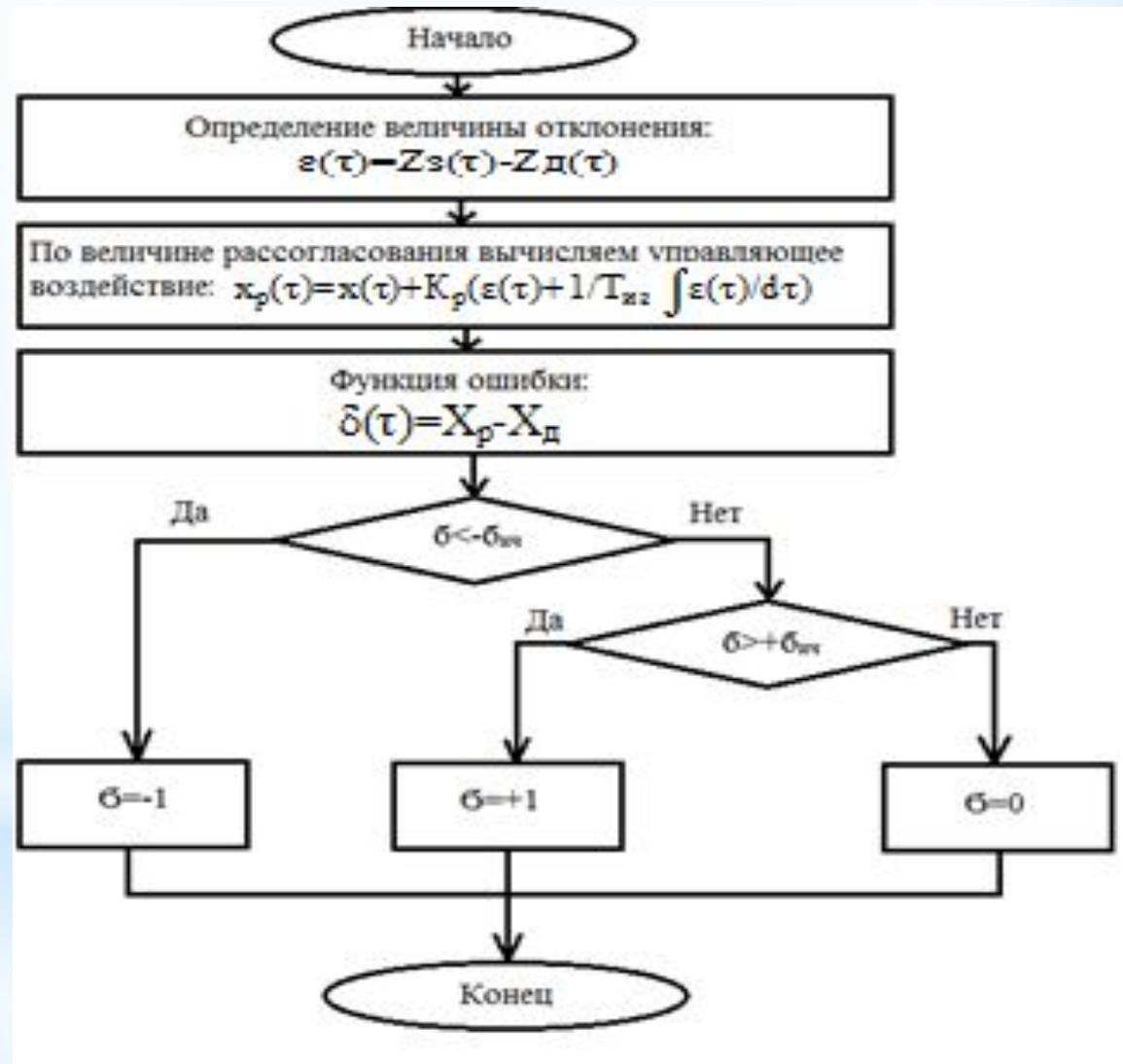
# \* Выбор регулятора по прямым показателям качества

| Регулятор/Параметр | Запас по модулю | Запас по фазе, ° | Частота среза, рад/с |
|--------------------|-----------------|------------------|----------------------|
| ПИ-регулятор       | 100             | 65               | 1,63                 |
| ПИД-регулятор      | 80              | 48               | 4,9                  |

# Структурная схема контура регулирования



# Алгоритм функционирования контура регулирования



# Заключение

- Согласно цели и задачам курсового проекта в пояснительной записке раскрыты следующие вопросы:
- Был изучен технологический процесс и конструкция агрегата.
- Разработана и описана функциональная схема локальной САР, разработана структурная схема контура регулирования, разработан алгоритм функционирования контура регулирования.
- Рассчитана статическая характеристика регулирования методом наименьших квадратов.
- Определены динамические характеристики объекта регулирования.
- Произведено моделирование контура управления с ПИ и ПИД - регулятором.
- Смоделировав контур управления с ПИ и ПИД - регулятором мы выяснили что подходят оба регулятора, но так как у ПИД - регулятора большое перерегулирование и частота среза а так же больше колебаний и меньше запас по фазе, то наиболее подходящим является ПИ- регулятор.