

# ДИПЛОМНА РОБОТА

На тему: «Система управління технологічного процесу приготування розчинів для піроксилінових порошків»

Випускна кваліфікаційна робота з  
спеціальності

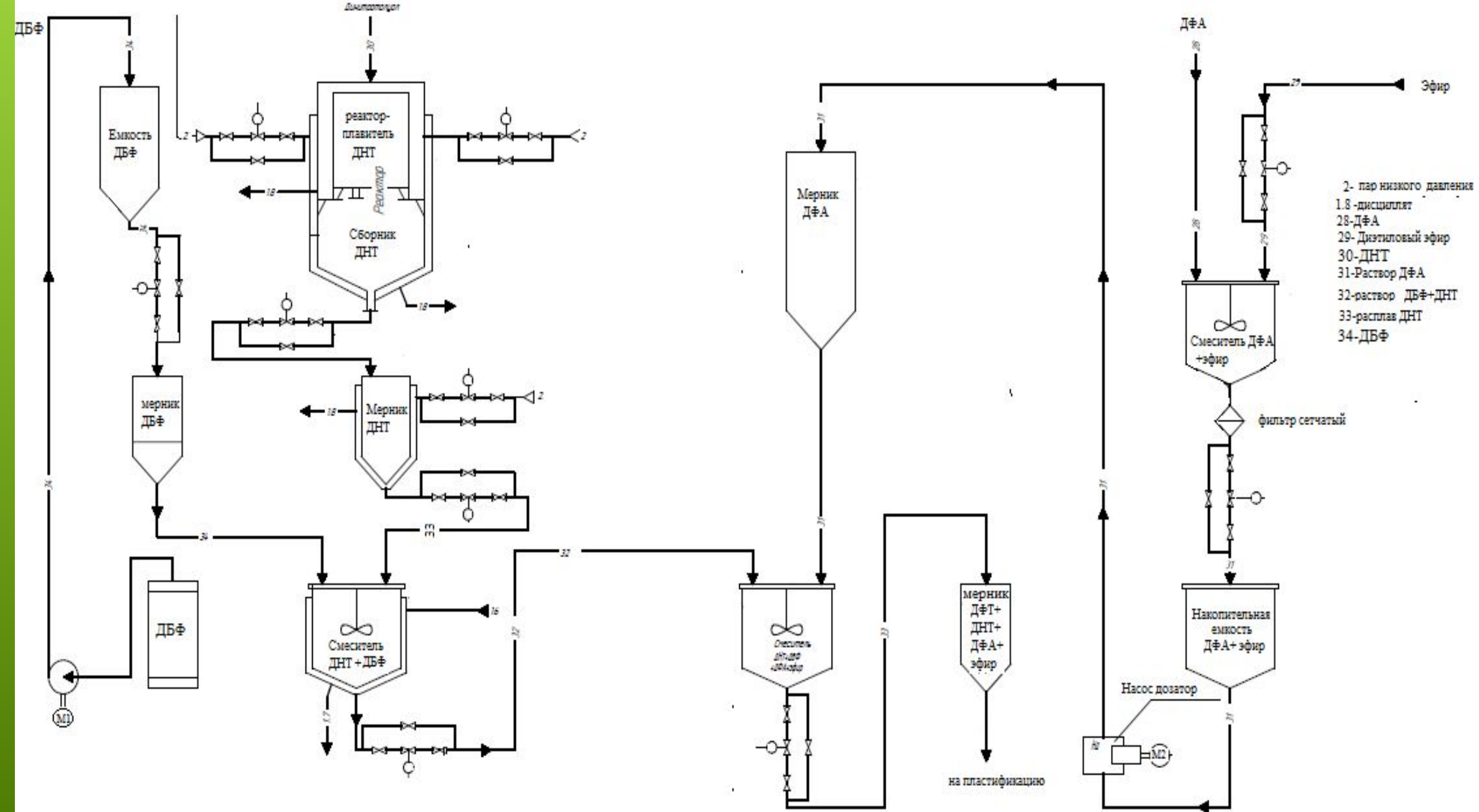
6.050201 - «Системна інженерія»

Виконав:

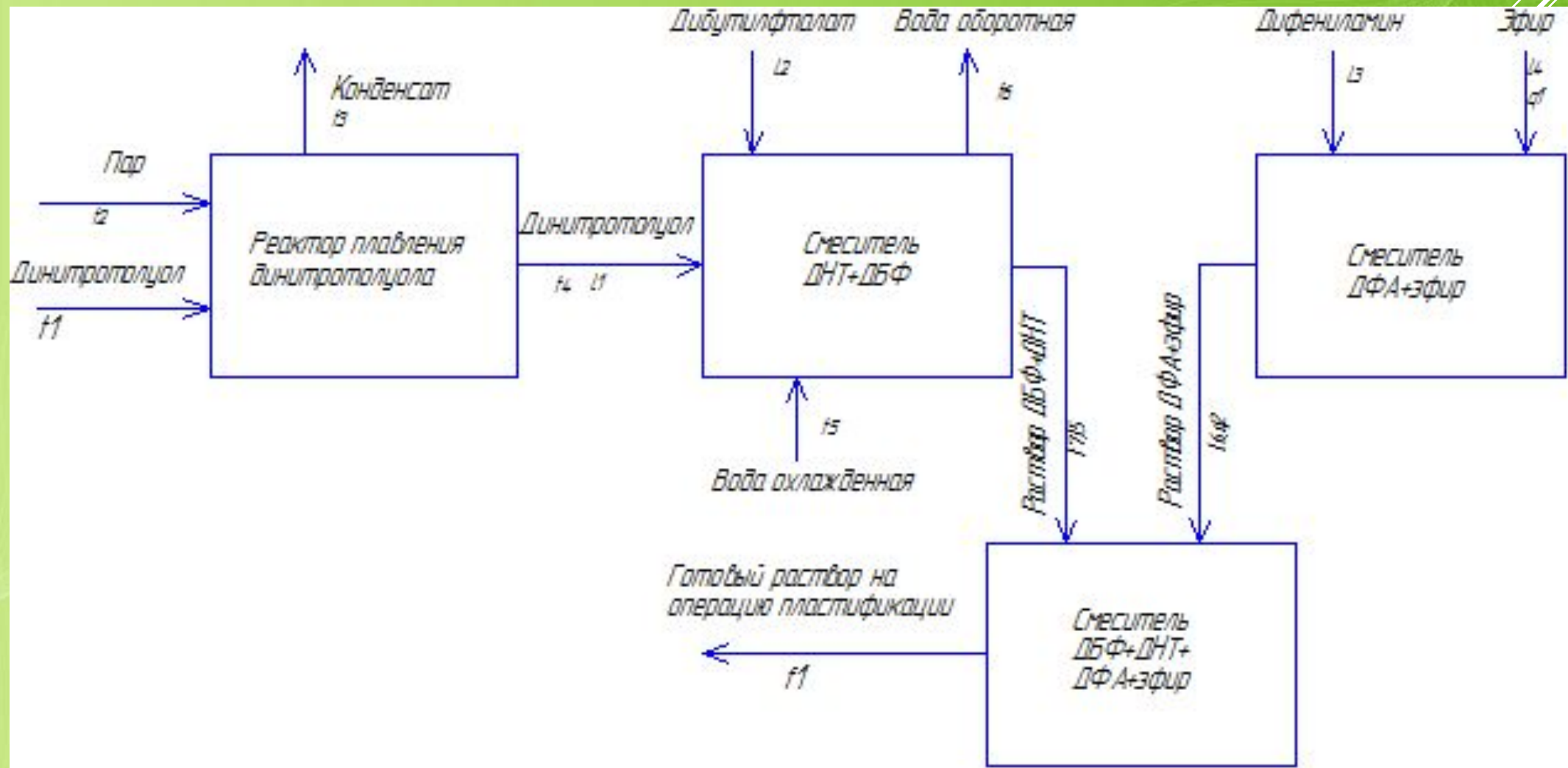
Студент гр. СУЗТ- ш

Керівник:

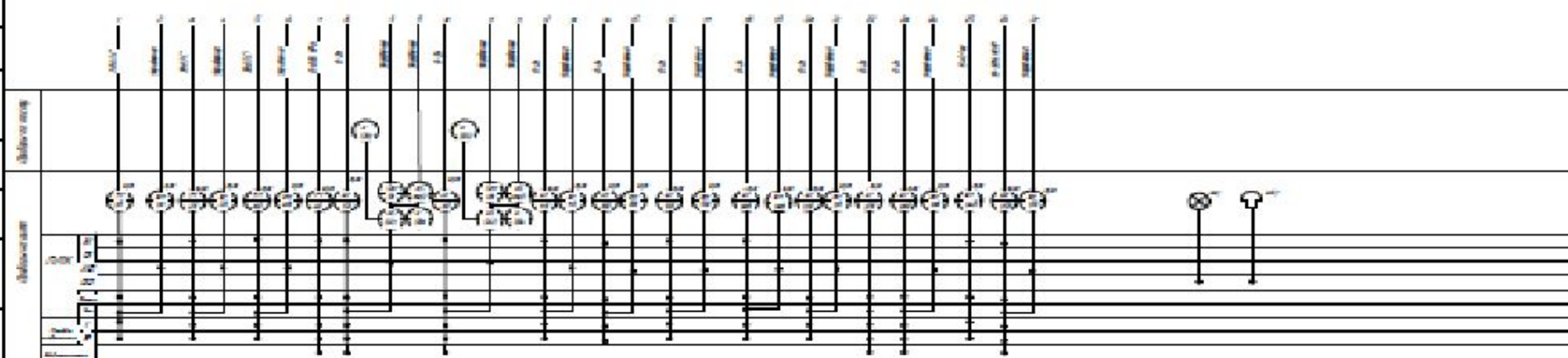
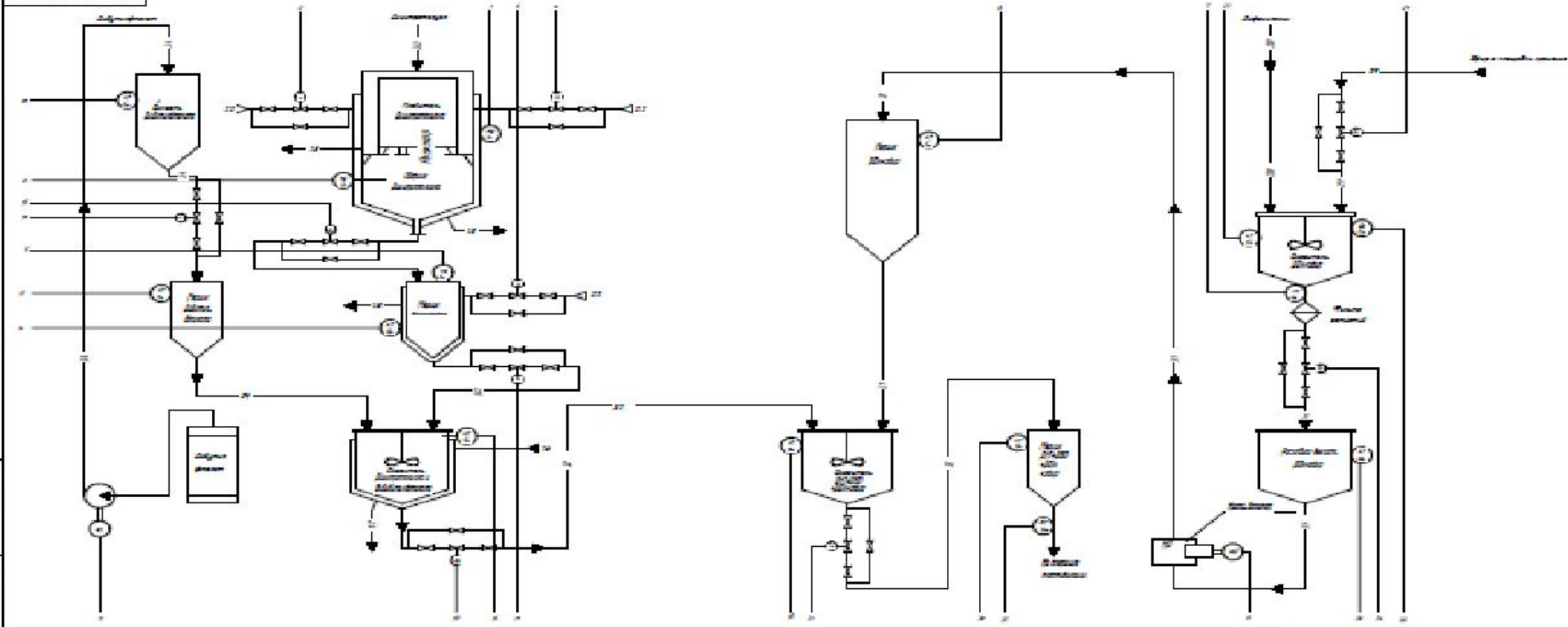
Серяков А.Г.



# Схема інформативно-матеріальних потоків процесу виготовлення розчинів для виготовлення піроксилінових порохів





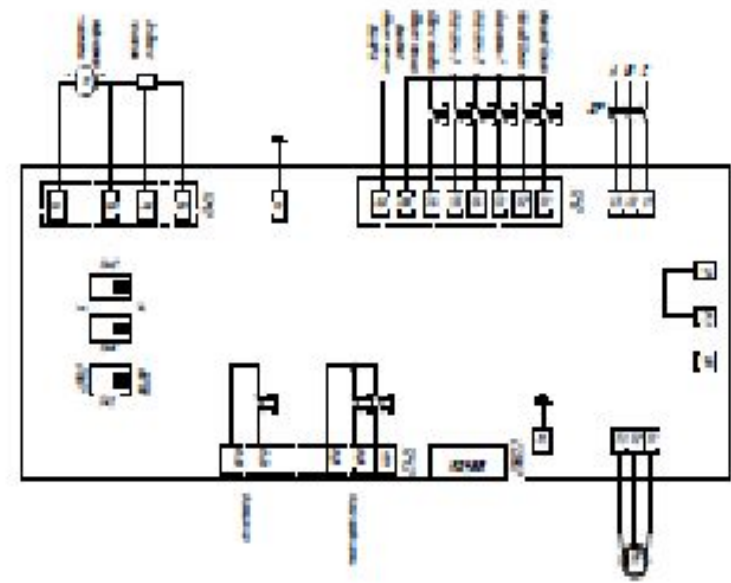
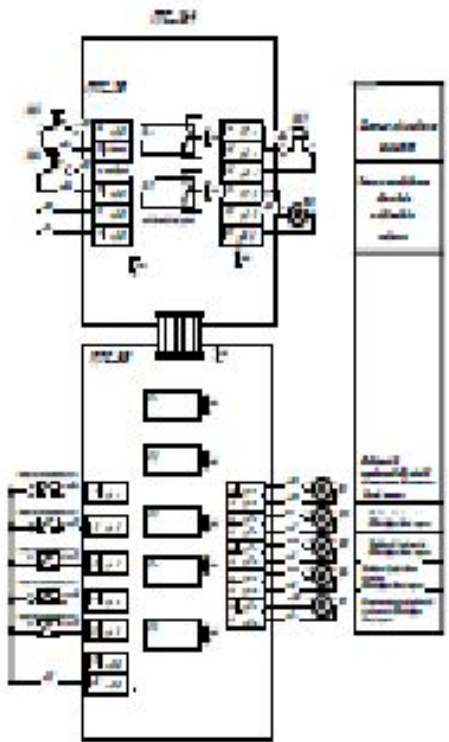


Номер условного обозначения	Наименование условного обозначения
10	Смеситель
11	Водяной насос
12	Водяной насос
13	Водяной насос
14	Водяной насос
15	Водяной насос
16	Водяной насос
17	Водяной насос
18	Водяной насос
19	Водяной насос
20	Водяной насос
21	Водяной насос

**Схем-4 к 6.05020103**  
 Система автоматического управления технологическим процессом  
 (Система автоматического управления технологическим процессом)  
 (Система автоматического управления технологическим процессом)

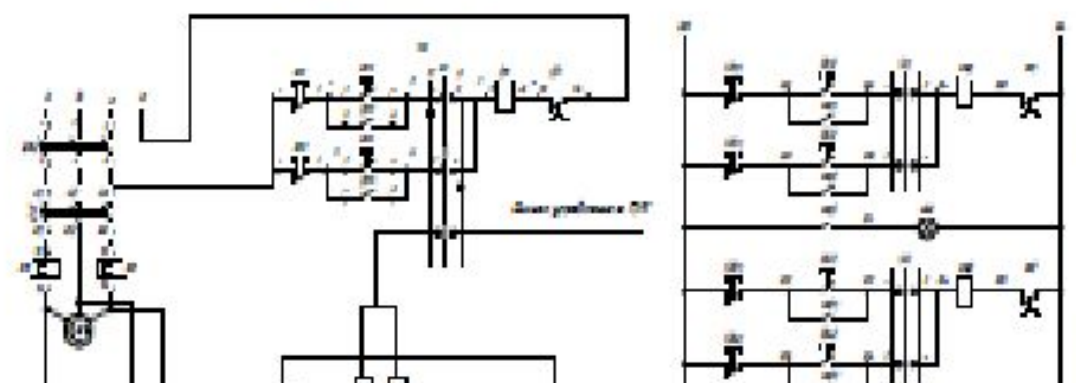
Исполнитель	С.С.С.	М.С.С.	С.С.С.
Проверено	С.С.С.	М.С.С.	С.С.С.
Утверждено	С.С.С.	М.С.С.	С.С.С.

1001 С.С.С.



Carro polivalente Bussman

Carro Elevador

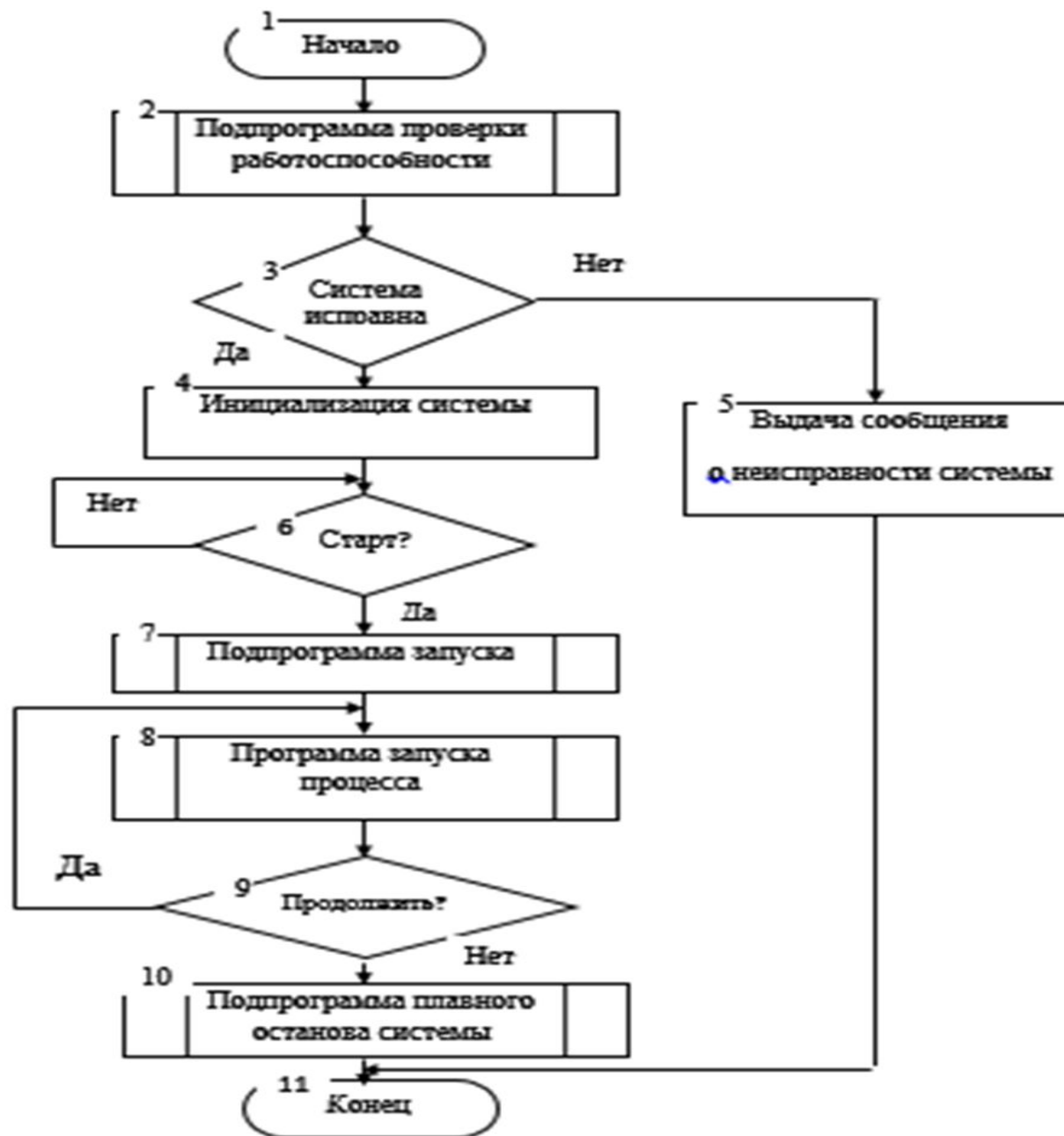


Nome	Carro Elevador
Proj. Nº	1000
Proj. Data	10/10/10
Proj. Escala	1:1
Proj. Folha	1
Proj. Total	1



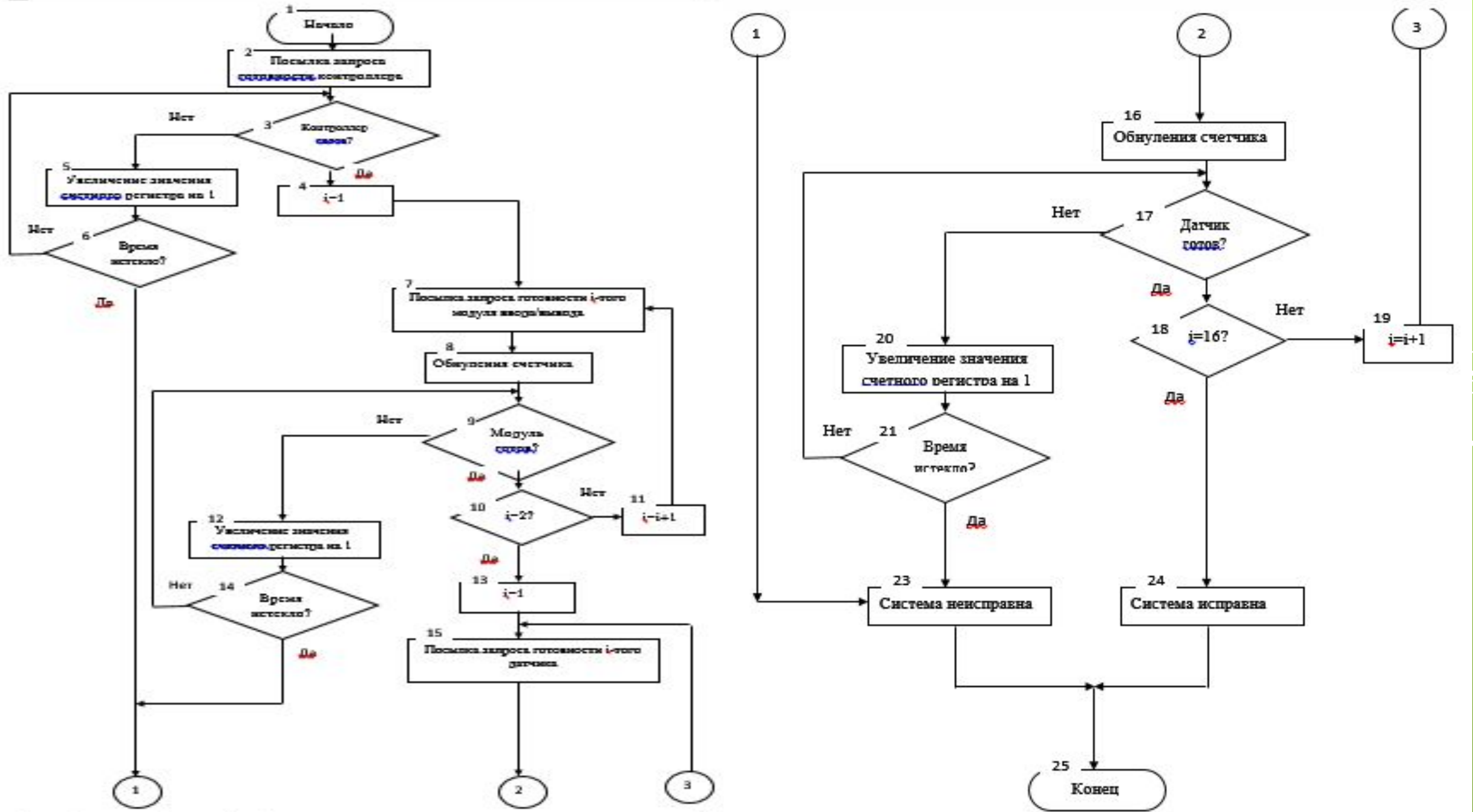
Nº	Descrição	Q	Obs
01	Carro Elevador Bussman	1	
02	Carro Elevador Bussman	1	
03	Carro Elevador Bussman	1	
04	Carro Elevador Bussman	1	
05	Carro Elevador Bussman	1	
06	Carro Elevador Bussman	1	
07	Carro Elevador Bussman	1	
08	Carro Elevador Bussman	1	
09	Carro Elevador Bussman	1	
10	Carro Elevador Bussman	1	

# Загальний алгоритм роботи системи





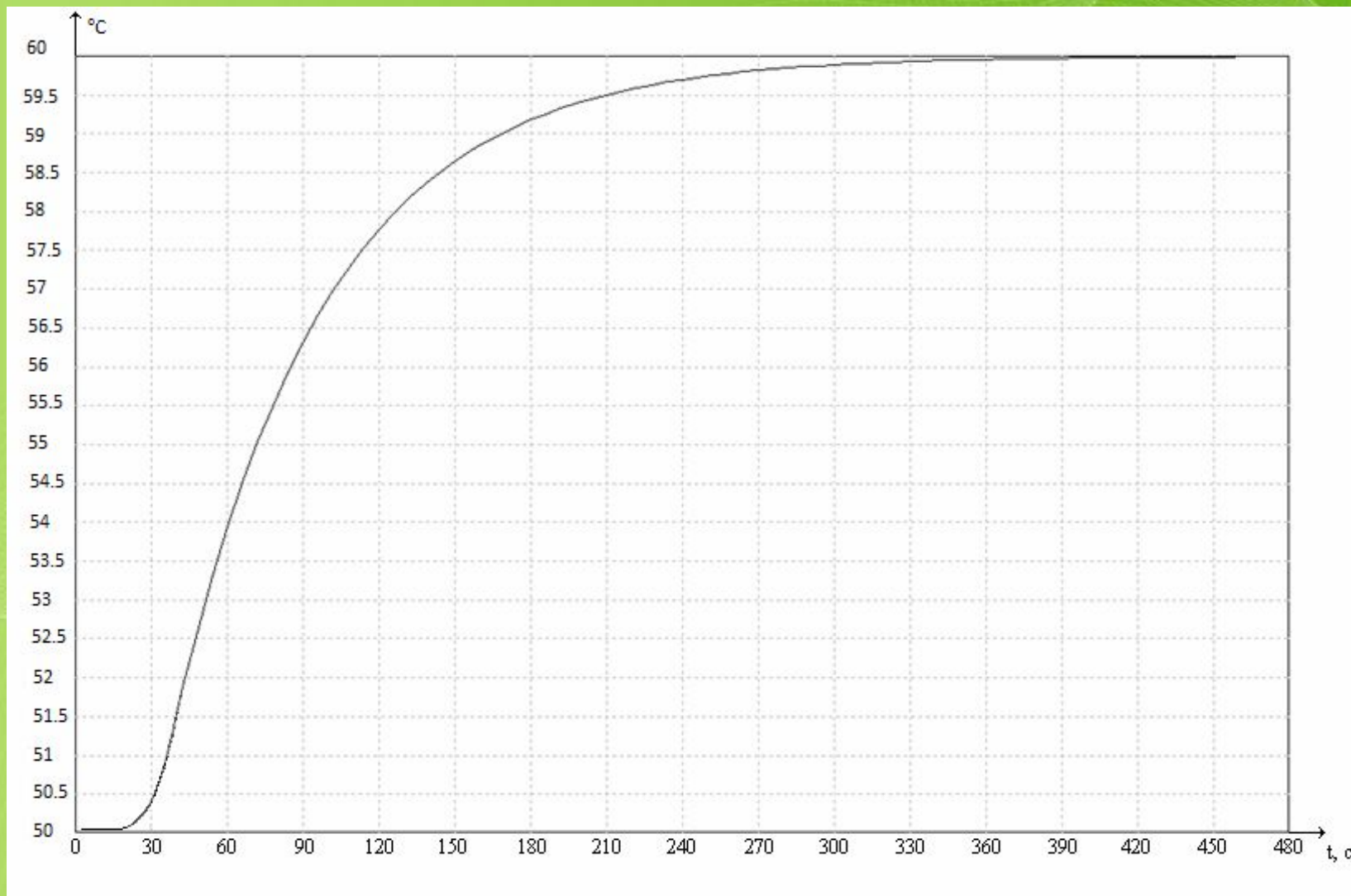
# Алгоритм перевірки працездатності системи



## РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

Необхідні показники якості

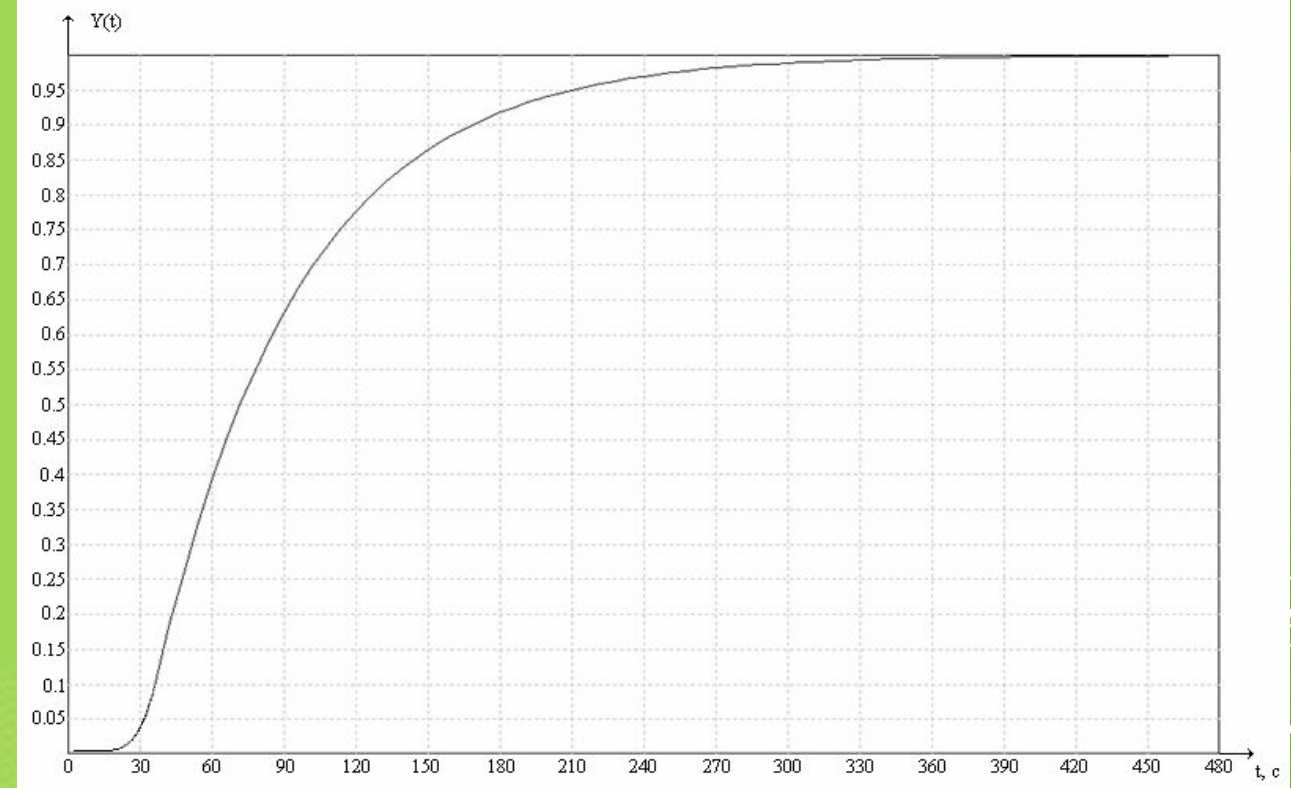
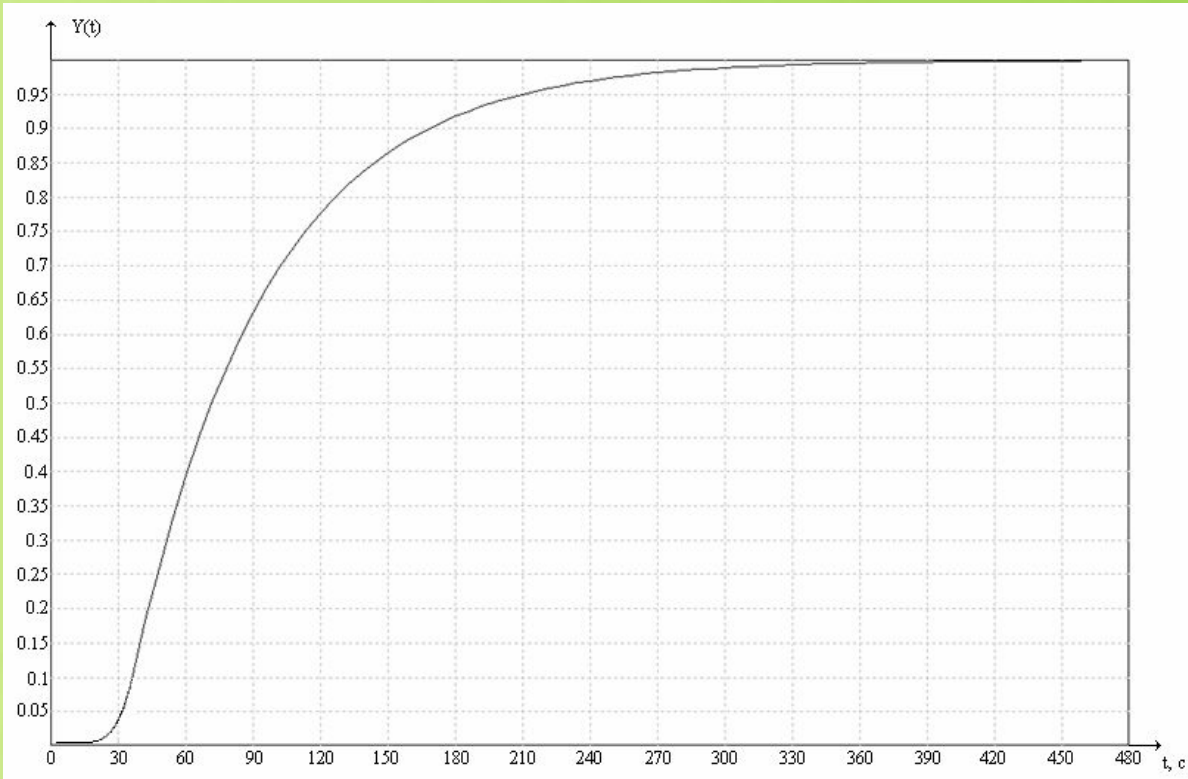
- час перехідного процесу –  $t_p \leq 300$  с
- перерегулювання –  $\sigma \leq 20-25\%$



Експериментальна крива об'єкту управління



## Визначення передаточної функції ОУ



Передаточна функція об'єкта управління: Нормована крива об'єкту управління

Перехідна характеристика об'єкту управління

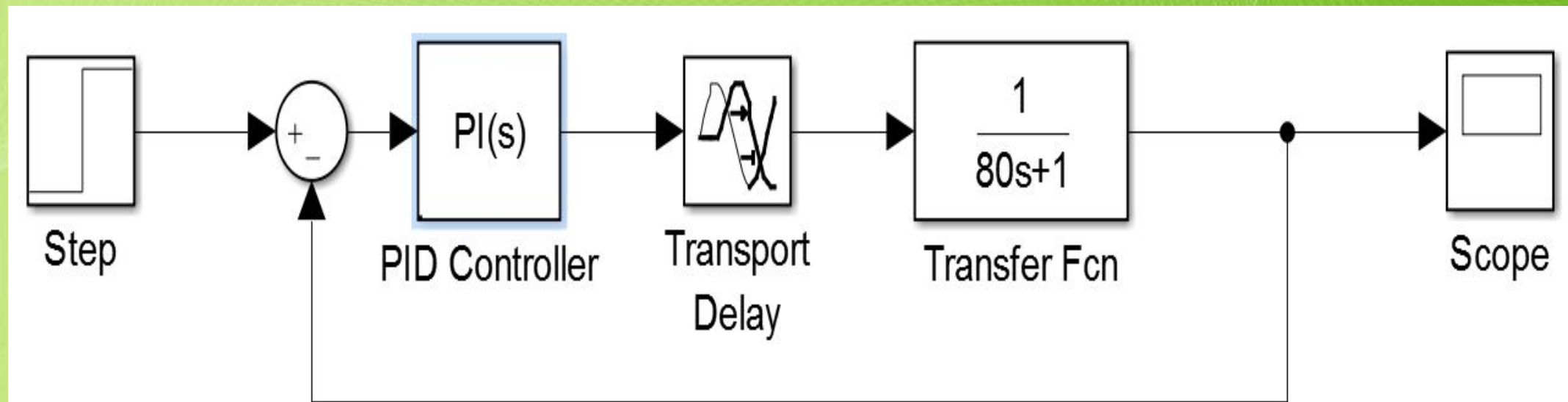
$$W(s) = \frac{k \cdot e^{-s \cdot \tau}}{(T_1 \cdot s + 1)} = \frac{1 \cdot e^{-s \cdot 30}}{(82 \cdot s + 1)}$$

## Перевірка адекватності моделі по критерію Фишера

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (h_{ip} - h)^2 \quad F_{расч} = \frac{S_1}{S_2} = \frac{0.176}{0.175} = 1.006 \quad F_{таб} = 2,98$$

Сравним его с табличным для  $f_1=11$   $f_2=11$  . Так как  $F_{таб} \gg F_{расч}$  , то мат. модель объекта управления и объект управления можно считать

адекватными и использовать для дальнейших расчетов



**PID TUNER** | **VIEW**

Plant: Plant | Type: PI | Domain: Time

Form: Standard | Add Plot

Inspect | Options

Response Time (seconds): 89.84

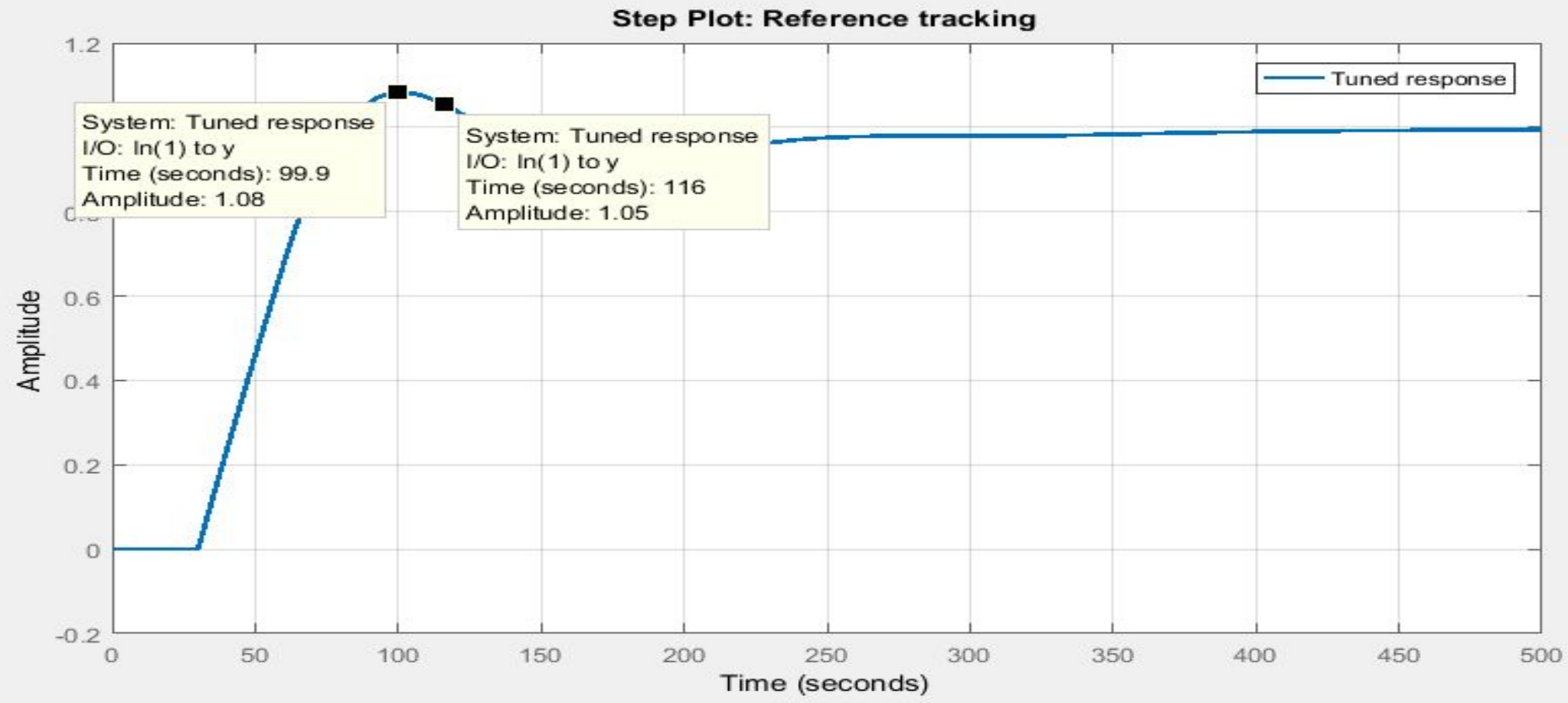
Transient Behavior: 0.6

Reset Design | Show Parameters | Update Block

PLANT | CONTROLLER | DESIGN | TUNING TOOLS | RESULTS

Data Browser

Step Plot: Reference tracking



⚠ Closed-loop system with controller gains defined in the PID block is unstable and not displayed.

Controller Parameters: P = 1.906, I = 0.008567

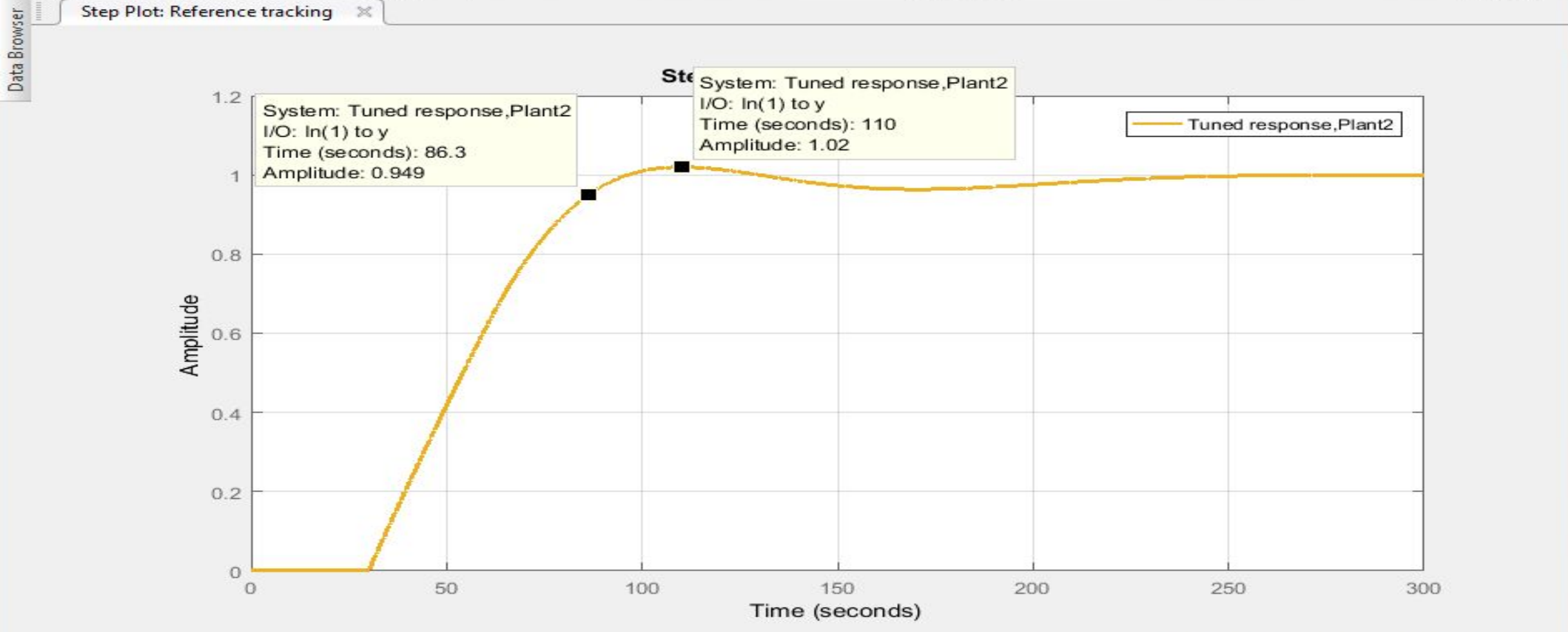


**PID TUNER** | **VIEW**

Plant: Plant2 | Type: PIDF | Domain: Time | Slower | Response Time (seconds) | Faster | 107.2 | Aggressive | Transient Behavior | Robust | 0.65 | Reset Design | Show Parameters | Update Block

Inspect | Options | Add Plot

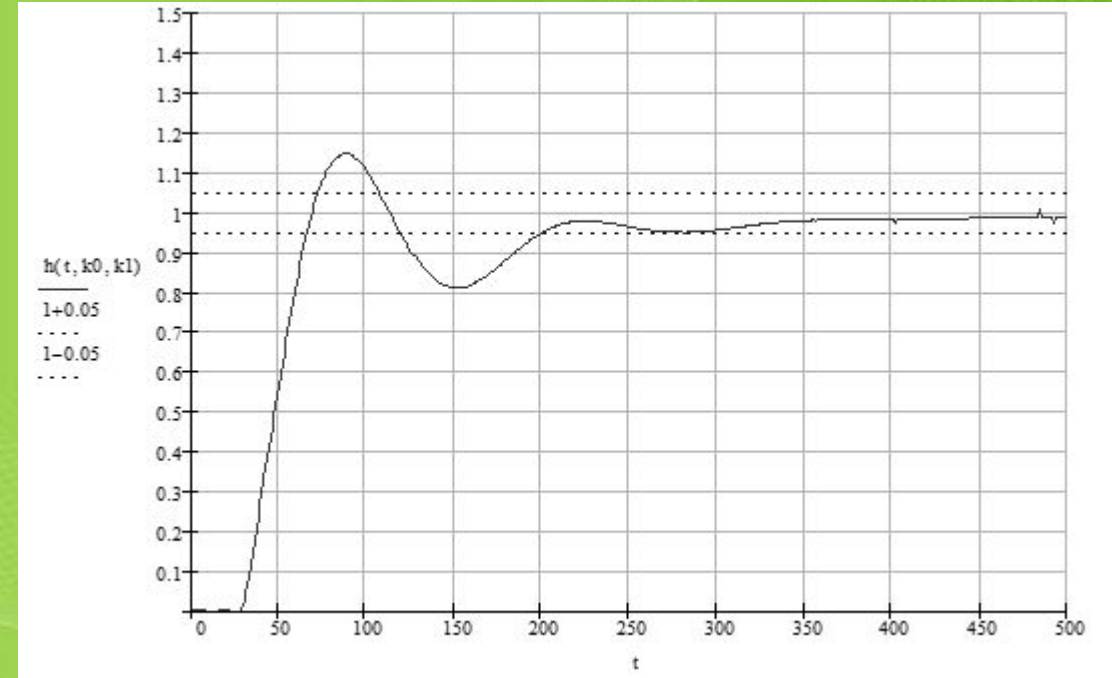
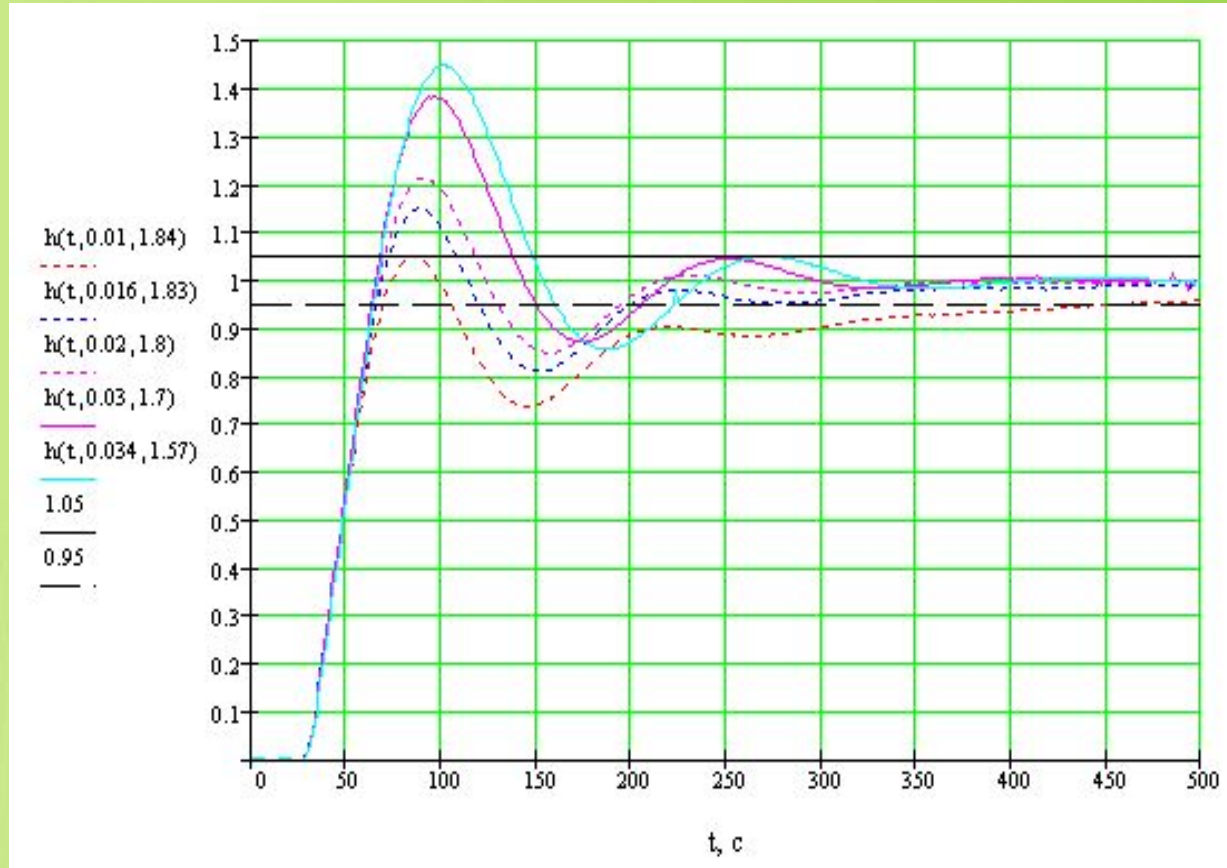
PLANT | CONTROLLER | DESIGN | TUNING TOOLS | RESULTS



# Розрахунок ПИ - регулятора

## Оптимальні настройки регулятора

$$k_1 = 1.83, \quad k_0 = 0.016, \quad T_v = \frac{1}{k_0} = 62.5 \text{ с}$$



Графік перехідних процесів при різних настройках регулятора

Перехідна характеристика системи управління при оптимальних настройках регулятора

Час перехідного процесу  $t_p = 200$  сек

Перерегулювання  $\sigma = 15\%$

$$K=P=1,502$$

$$T_i = \frac{1}{T_s I} = \frac{1}{0.1 \cdot 0.01044} = 957.85c$$



Доклад окончен