

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.

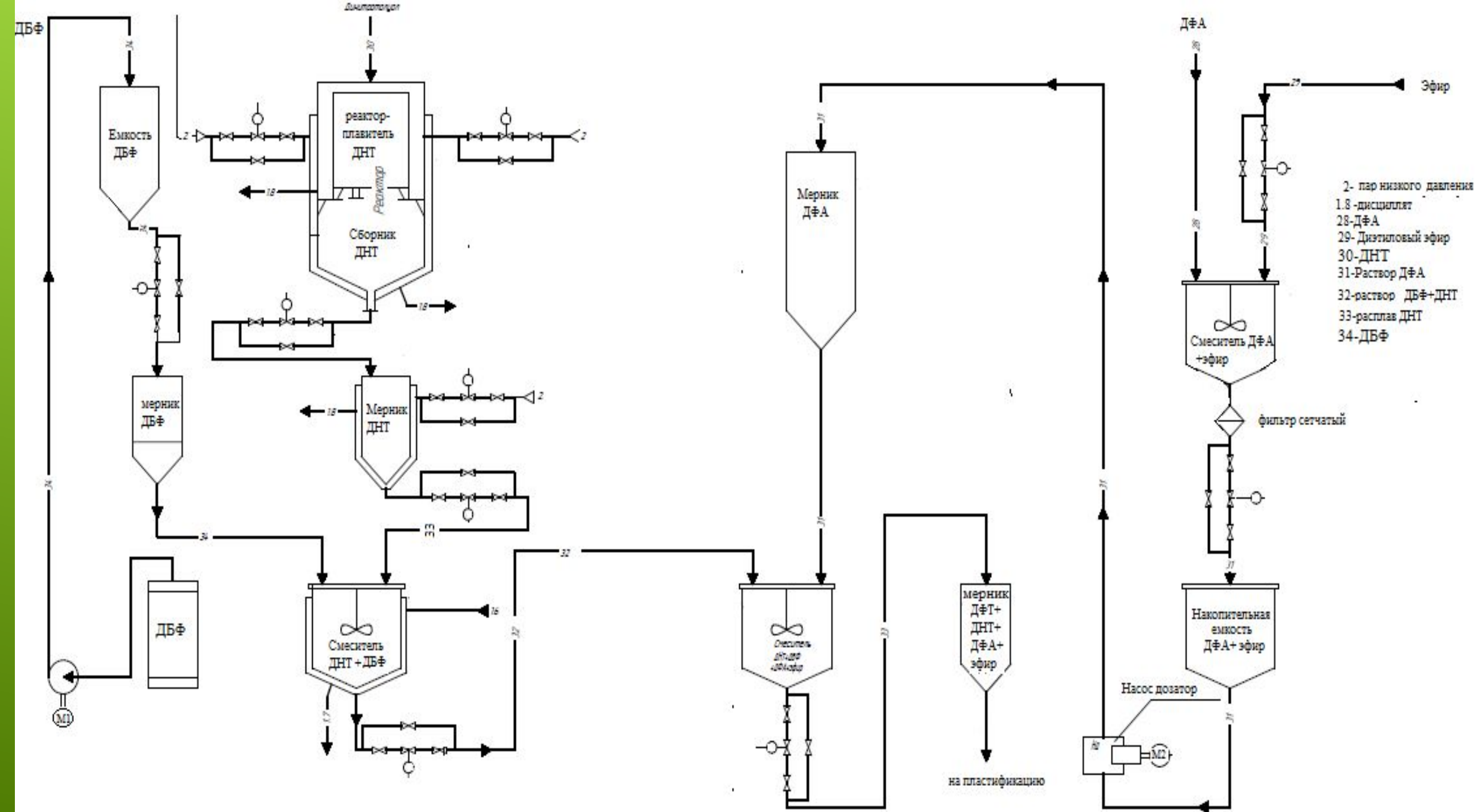
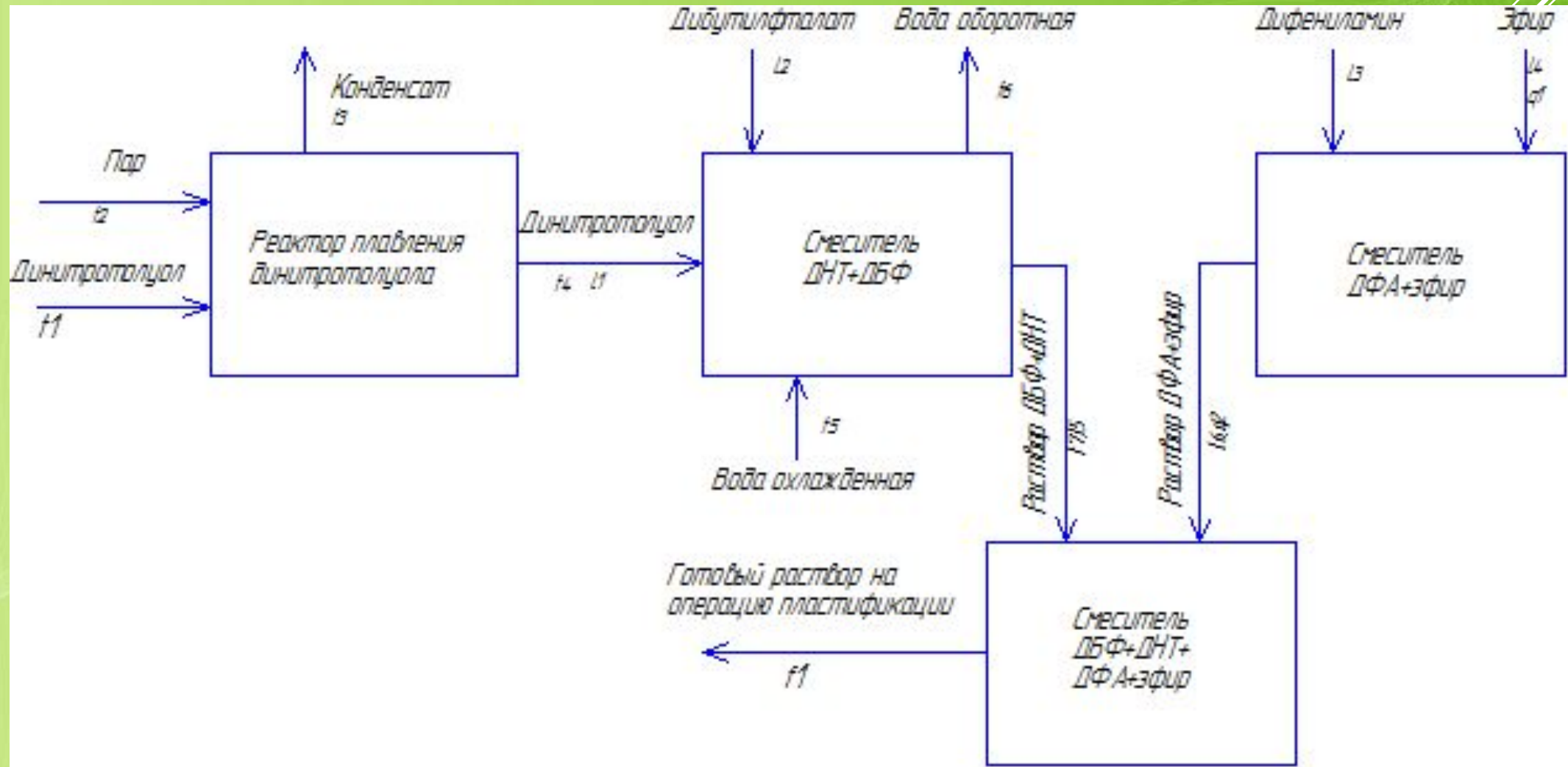
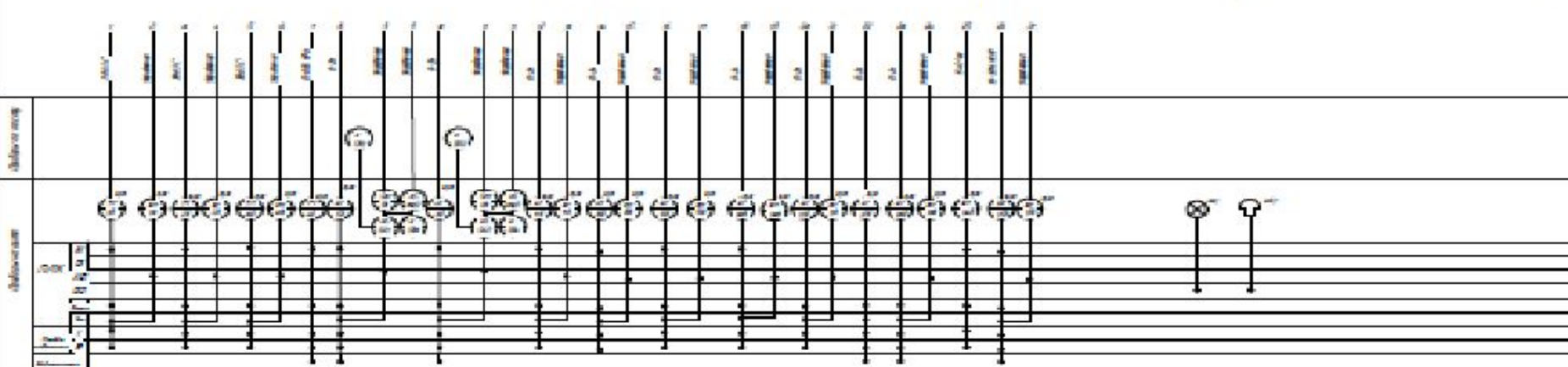
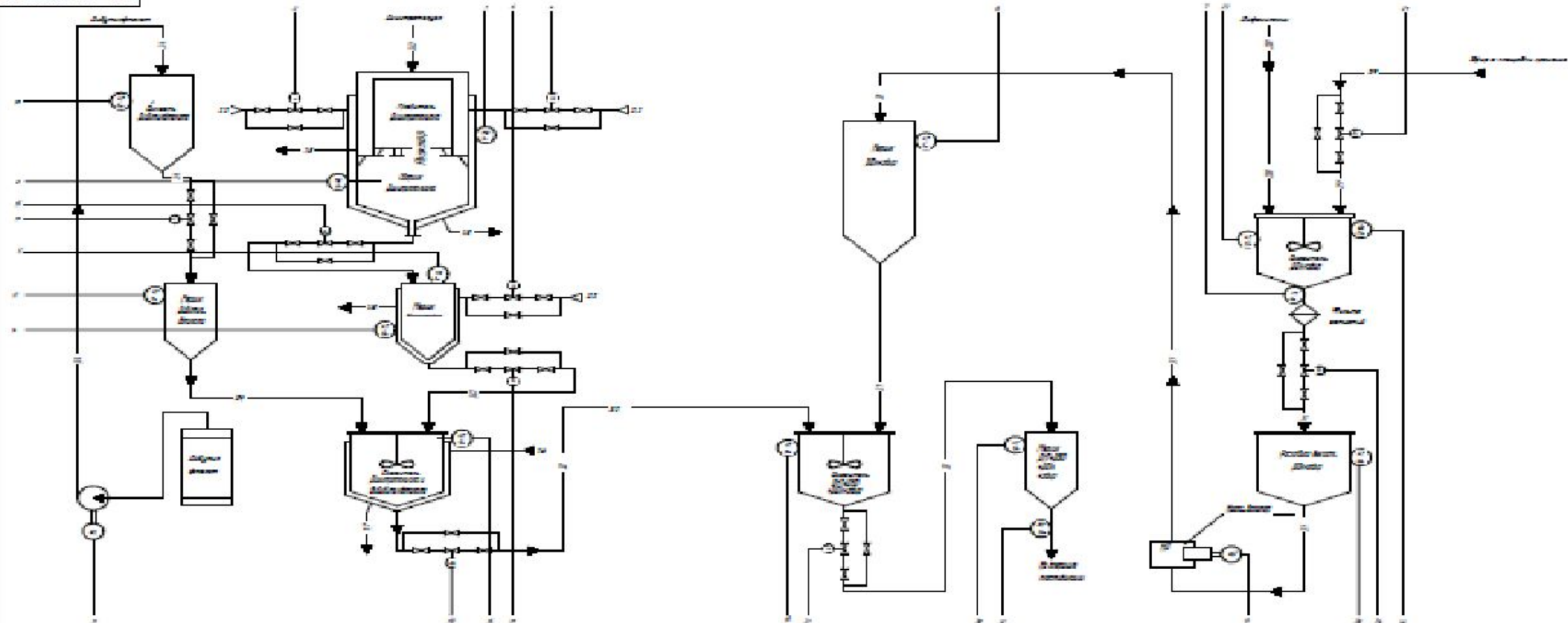


Схема інформативно-матеріальних потоків процесу виготовлення розчинів для виготовлення піроксилінових порохів

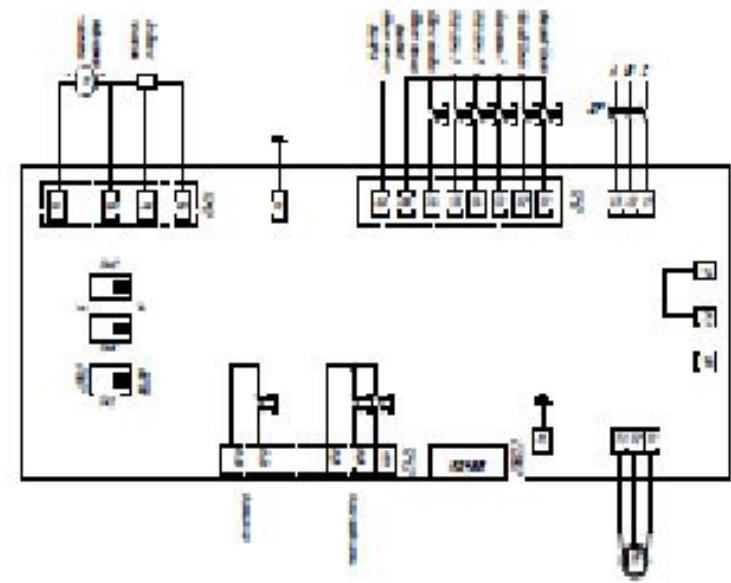
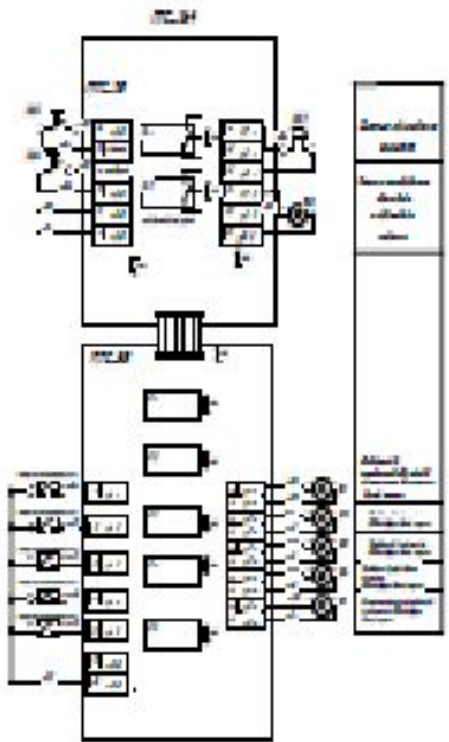




Номер условного обозначения	Наименование условного обозначения
10	Датчик
11	Датчик температуры
12	Датчик расхода
13	Датчик давления
14	Датчик уровня
15	Клапан
16	Вентиль
17	Вентиль
18	Вентиль
19	Вентиль
20	Вентиль
21	Вентиль
22	Вентиль
23	Вентиль
24	Вентиль
25	Вентиль
26	Вентиль
27	Вентиль
28	Вентиль
29	Вентиль
30	Вентиль
31	Вентиль
32	Вентиль
33	Вентиль
34	Вентиль
35	Вентиль
36	Вентиль
37	Вентиль
38	Вентиль
39	Вентиль
40	Вентиль
41	Вентиль

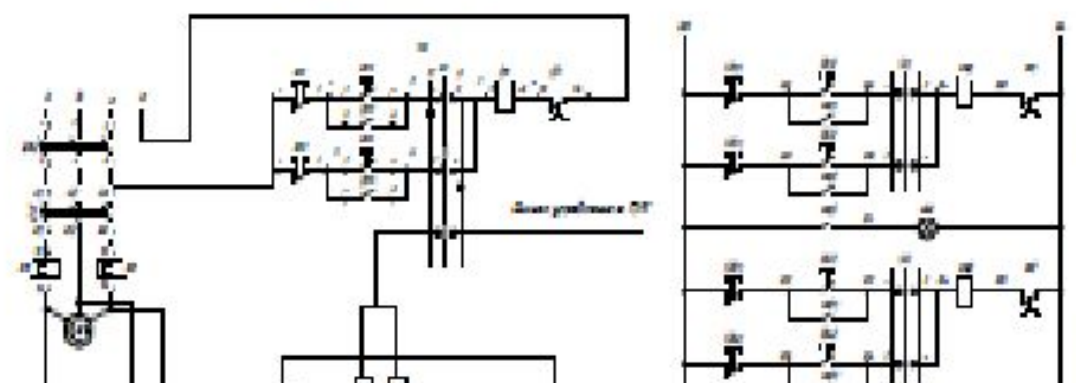
Чертеж 4 к 6.05020103

Исполнитель	Проверено	Согласовано	Утверждено
Дата	Дата	Дата	Дата
Место	Место	Место	Место
Подпись	Подпись	Подпись	Подпись

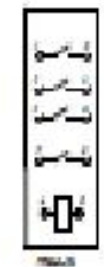


Caro gavlinae kluzman

Caro gavlinae

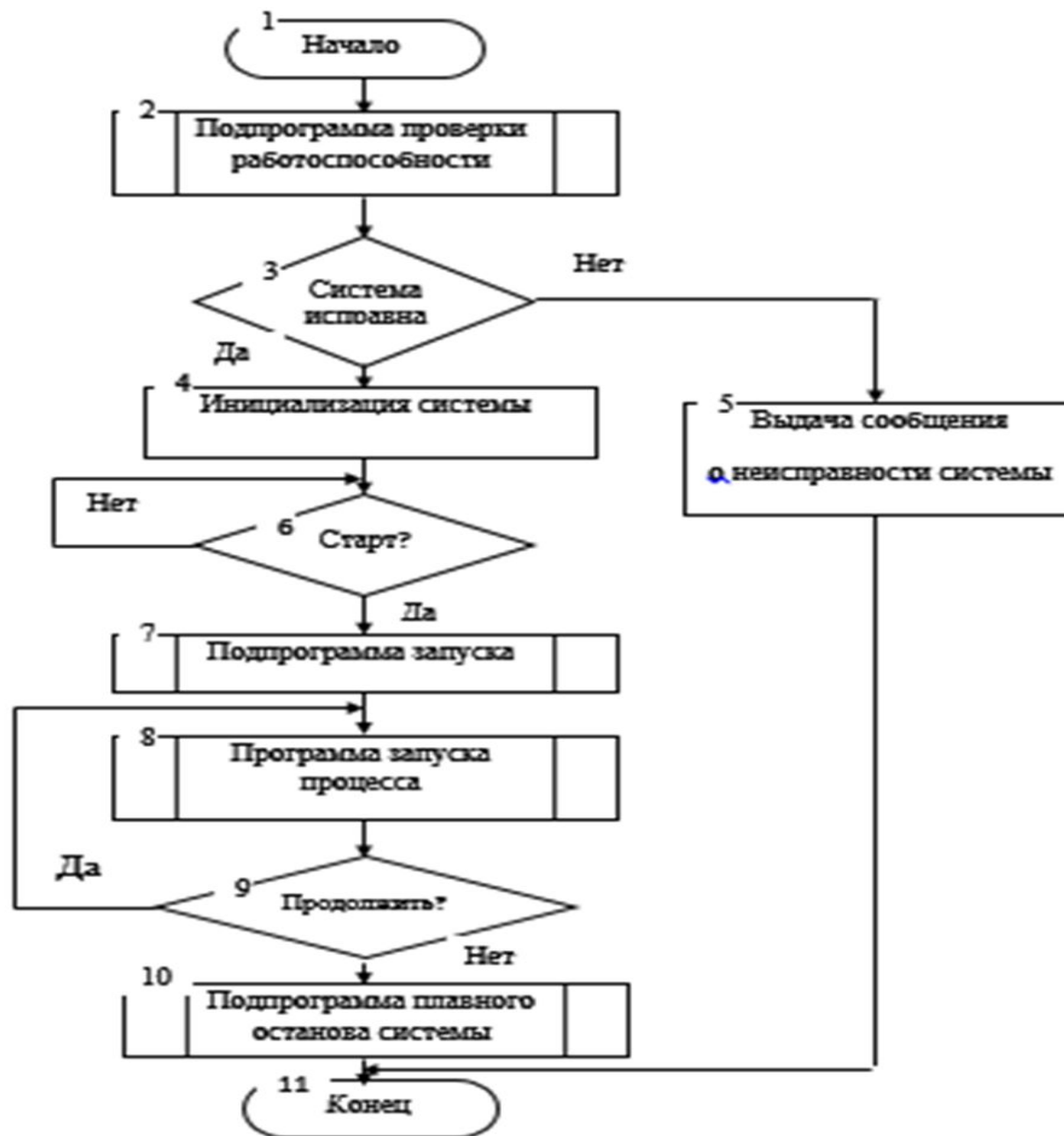


012.01	012.02	012.03	012.04	012.05	012.06	012.07	012.08	012.09	012.10	012.11	012.12	012.13	012.14	012.15	012.16	012.17	012.18	012.19	012.20	012.21	012.22	012.23	012.24	012.25	012.26	012.27	012.28	012.29	012.30	012.31	012.32	012.33	012.34	012.35	012.36	012.37	012.38	012.39	012.40	012.41	012.42	012.43	012.44	012.45	012.46	012.47	012.48	012.49	012.50	012.51	012.52	012.53	012.54	012.55	012.56	012.57	012.58	012.59	012.60
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

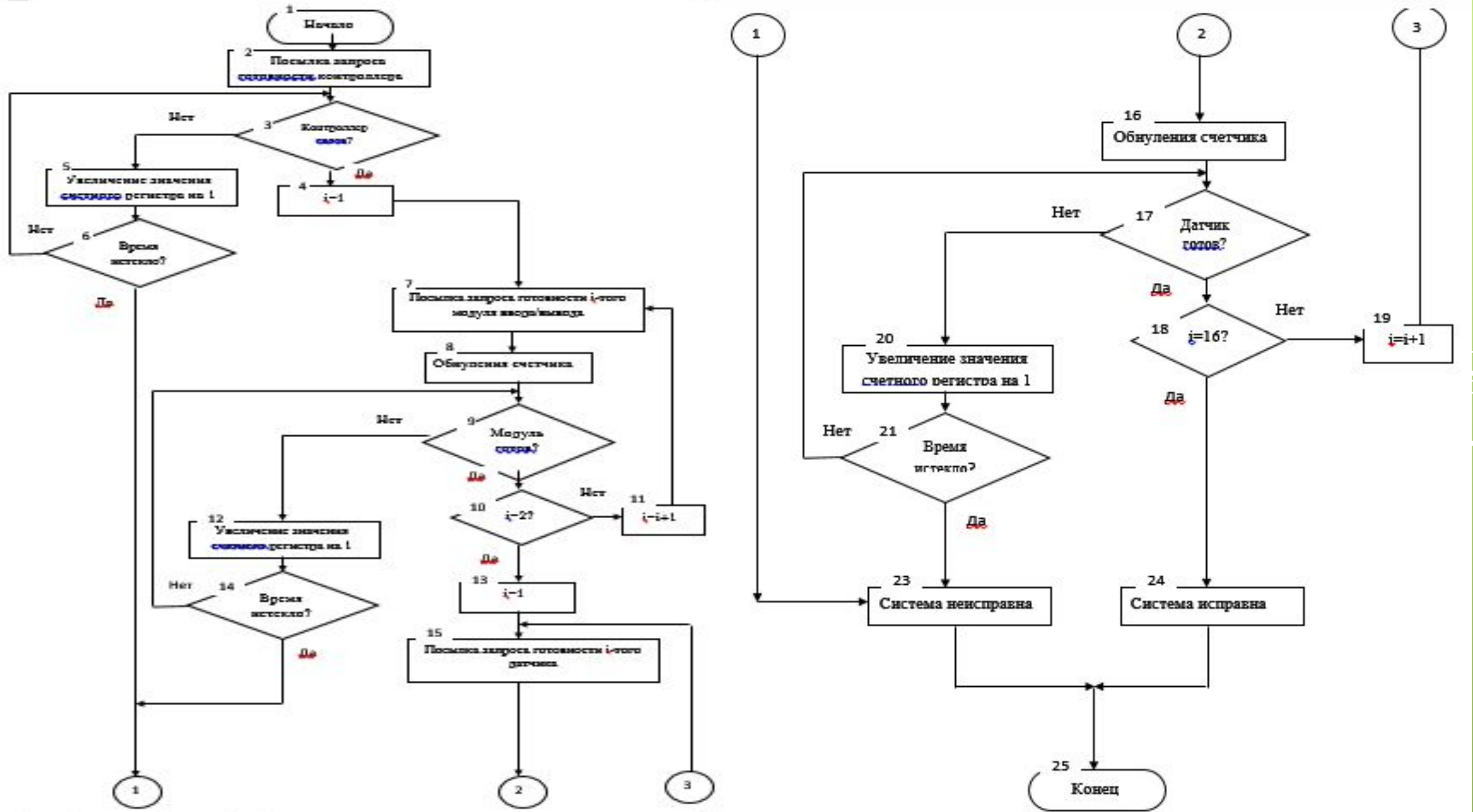


№	Имя	№	Имя
012.01	Caro gavlinae kluzman	012.02	Caro gavlinae
012.03	Caro gavlinae 01	012.04	Caro gavlinae 02
012.05	Caro gavlinae 03	012.06	Caro gavlinae 04
012.07	Caro gavlinae 05	012.08	Caro gavlinae 06
012.09	Caro gavlinae 07	012.10	Caro gavlinae 08
012.11	Caro gavlinae 09	012.12	Caro gavlinae 10
012.13	Caro gavlinae 11	012.14	Caro gavlinae 12
012.15	Caro gavlinae 13	012.16	Caro gavlinae 14
012.17	Caro gavlinae 15	012.18	Caro gavlinae 16
012.19	Caro gavlinae 17	012.20	Caro gavlinae 18
012.21	Caro gavlinae 19	012.22	Caro gavlinae 20
012.23	Caro gavlinae 21	012.24	Caro gavlinae 22
012.25	Caro gavlinae 23	012.26	Caro gavlinae 24
012.27	Caro gavlinae 25	012.28	Caro gavlinae 26
012.29	Caro gavlinae 27	012.30	Caro gavlinae 28
012.31	Caro gavlinae 29	012.32	Caro gavlinae 30
012.33	Caro gavlinae 31	012.34	Caro gavlinae 32
012.35	Caro gavlinae 33	012.36	Caro gavlinae 34
012.37	Caro gavlinae 35	012.38	Caro gavlinae 36
012.39	Caro gavlinae 37	012.40	Caro gavlinae 38
012.41	Caro gavlinae 39	012.42	Caro gavlinae 40
012.43	Caro gavlinae 41	012.44	Caro gavlinae 42
012.45	Caro gavlinae 43	012.46	Caro gavlinae 44
012.47	Caro gavlinae 45	012.48	Caro gavlinae 46
012.49	Caro gavlinae 47	012.50	Caro gavlinae 48
012.51	Caro gavlinae 49	012.52	Caro gavlinae 50
012.53	Caro gavlinae 51	012.54	Caro gavlinae 52
012.55	Caro gavlinae 53	012.56	Caro gavlinae 54
012.57	Caro gavlinae 55	012.58	Caro gavlinae 56
012.59	Caro gavlinae 57	012.60	Caro gavlinae 58
012.61	Caro gavlinae 59	012.62	Caro gavlinae 60
012.63	Caro gavlinae 61	012.64	Caro gavlinae 62
012.65	Caro gavlinae 63	012.66	Caro gavlinae 64
012.67	Caro gavlinae 65	012.68	Caro gavlinae 66
012.69	Caro gavlinae 67	012.70	Caro gavlinae 68
012.71	Caro gavlinae 69	012.72	Caro gavlinae 70
012.73	Caro gavlinae 71	012.74	Caro gavlinae 72
012.75	Caro gavlinae 73	012.76	Caro gavlinae 74
012.77	Caro gavlinae 75	012.78	Caro gavlinae 76
012.79	Caro gavlinae 77	012.80	Caro gavlinae 78
012.81	Caro gavlinae 79	012.82	Caro gavlinae 80
012.83	Caro gavlinae 81	012.84	Caro gavlinae 82
012.85	Caro gavlinae 83	012.86	Caro gavlinae 84
012.87	Caro gavlinae 85	012.88	Caro gavlinae 86
012.89	Caro gavlinae 87	012.90	Caro gavlinae 88
012.91	Caro gavlinae 89	012.92	Caro gavlinae 90
012.93	Caro gavlinae 91	012.94	Caro gavlinae 92
012.95	Caro gavlinae 93	012.96	Caro gavlinae 94
012.97	Caro gavlinae 95	012.98	Caro gavlinae 96
012.99	Caro gavlinae 97	012.100	Caro gavlinae 98
012.101	Caro gavlinae 99	012.102	Caro gavlinae 100

Загальний алгоритм роботи системи



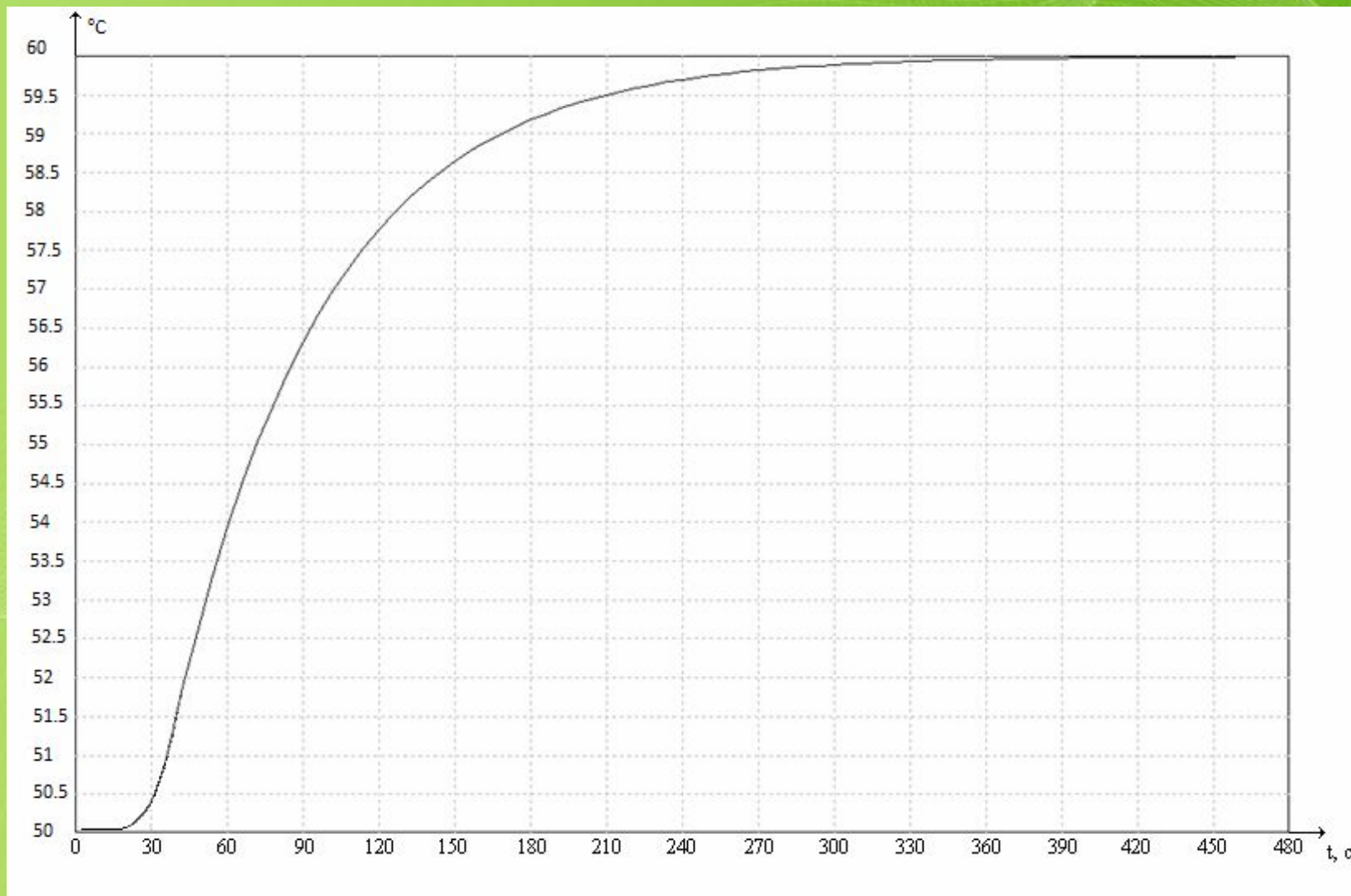
Алгоритм перевірки працездатності системи



РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

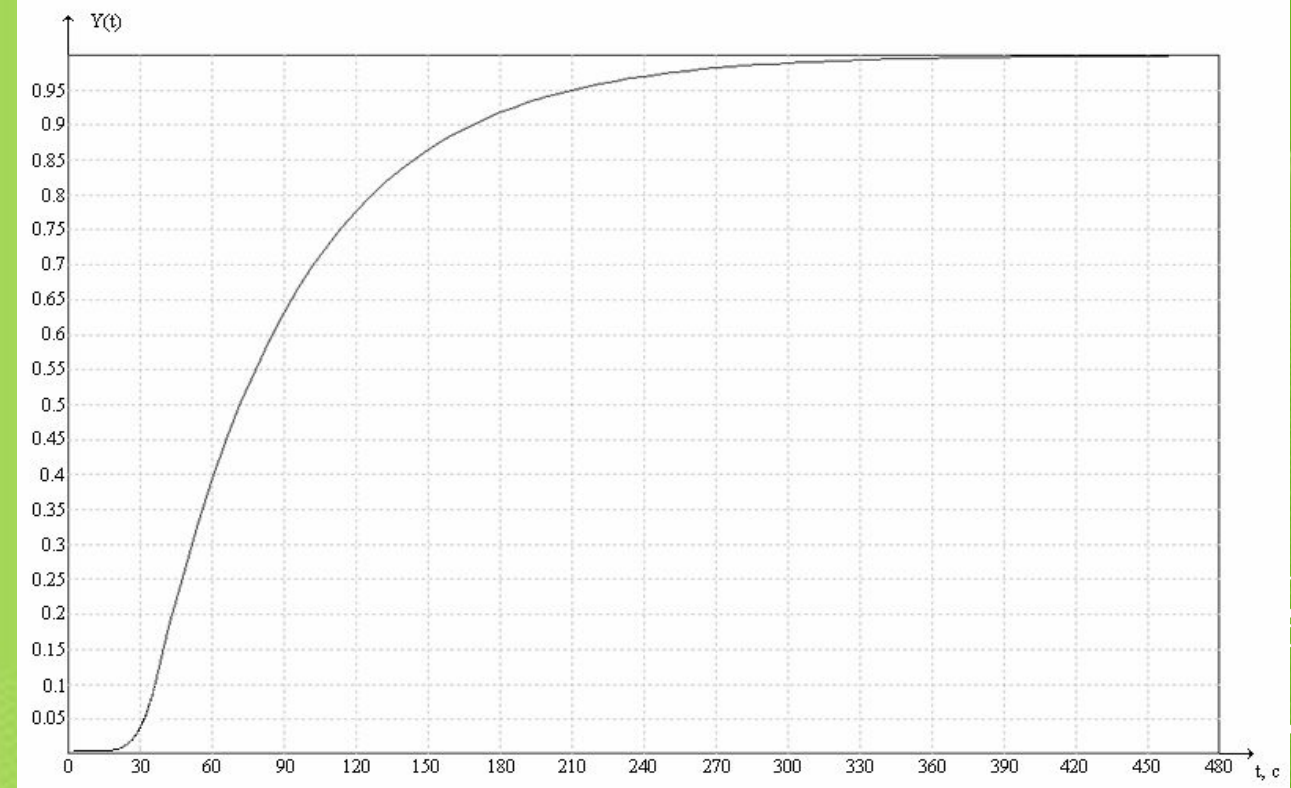
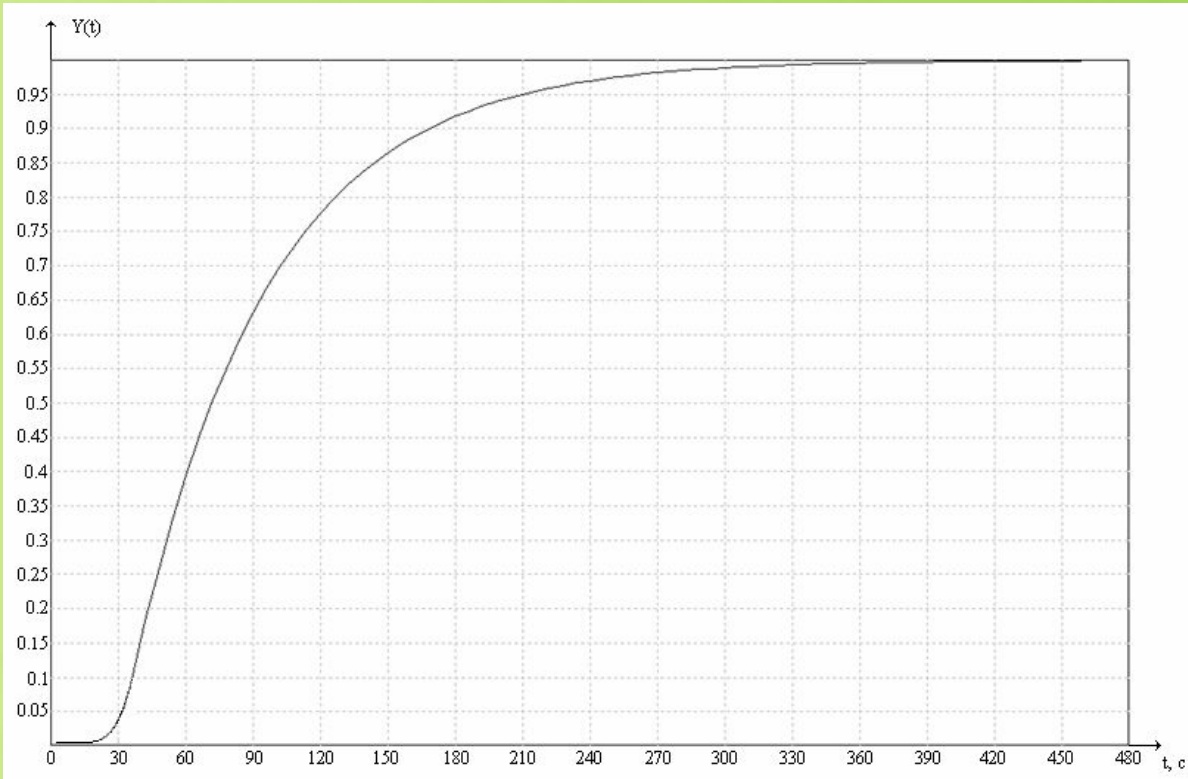
Необхідні показники якості

- 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

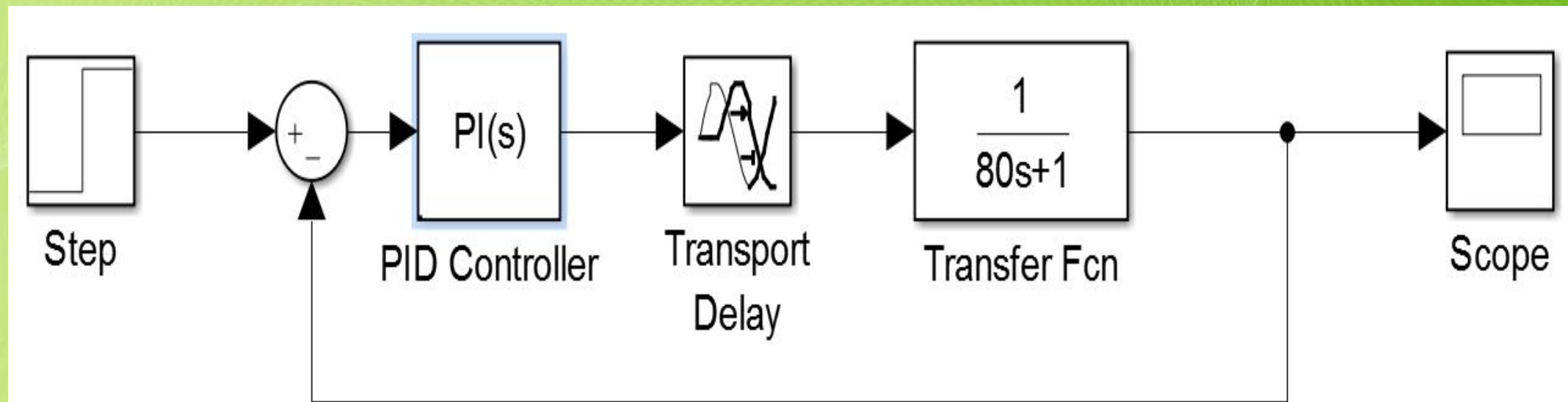
$$W(s) = \frac{k \cdot e^{-s \cdot \tau}}{(T_1 \cdot s + 1)} = \frac{1 \cdot e^{-s \cdot 30}}{(82 \cdot s + 1)}$$

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

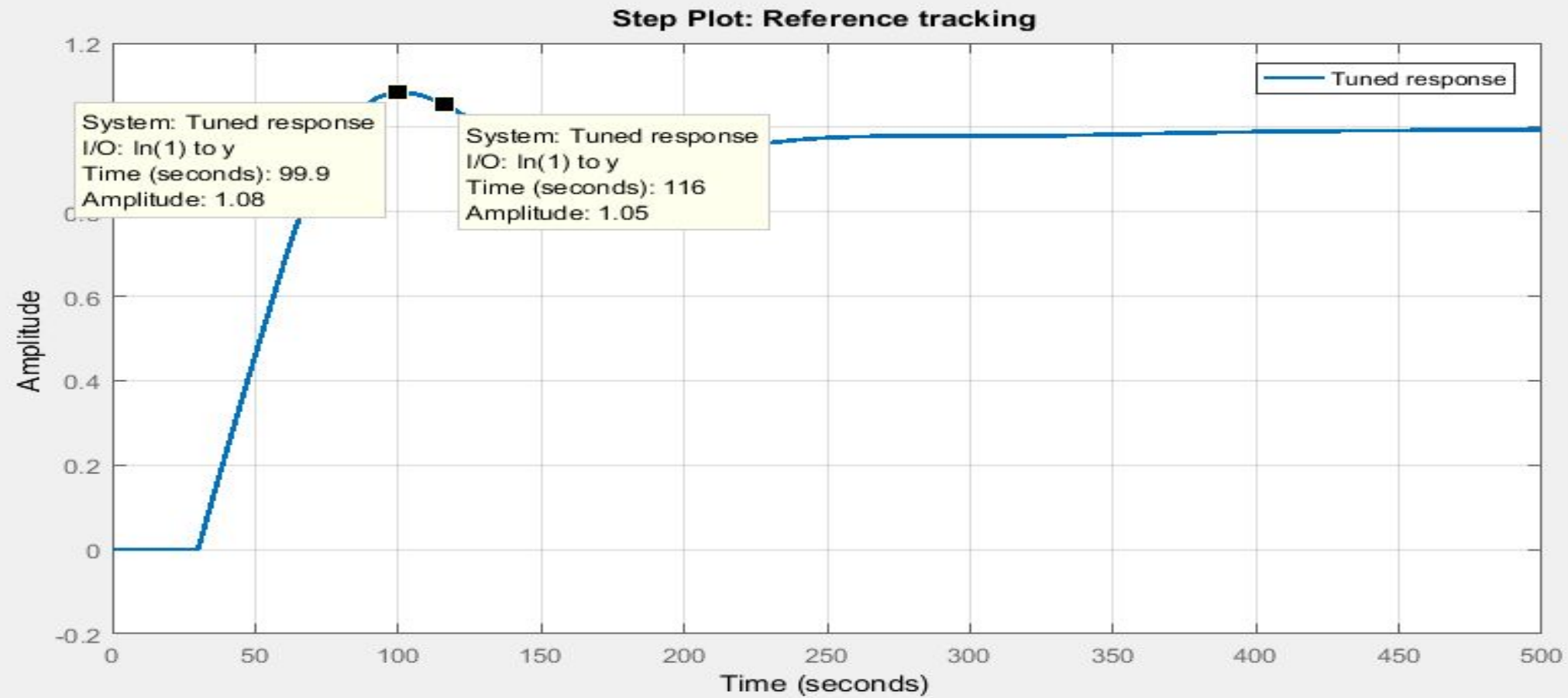
Transient Behavior: 0.6

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**

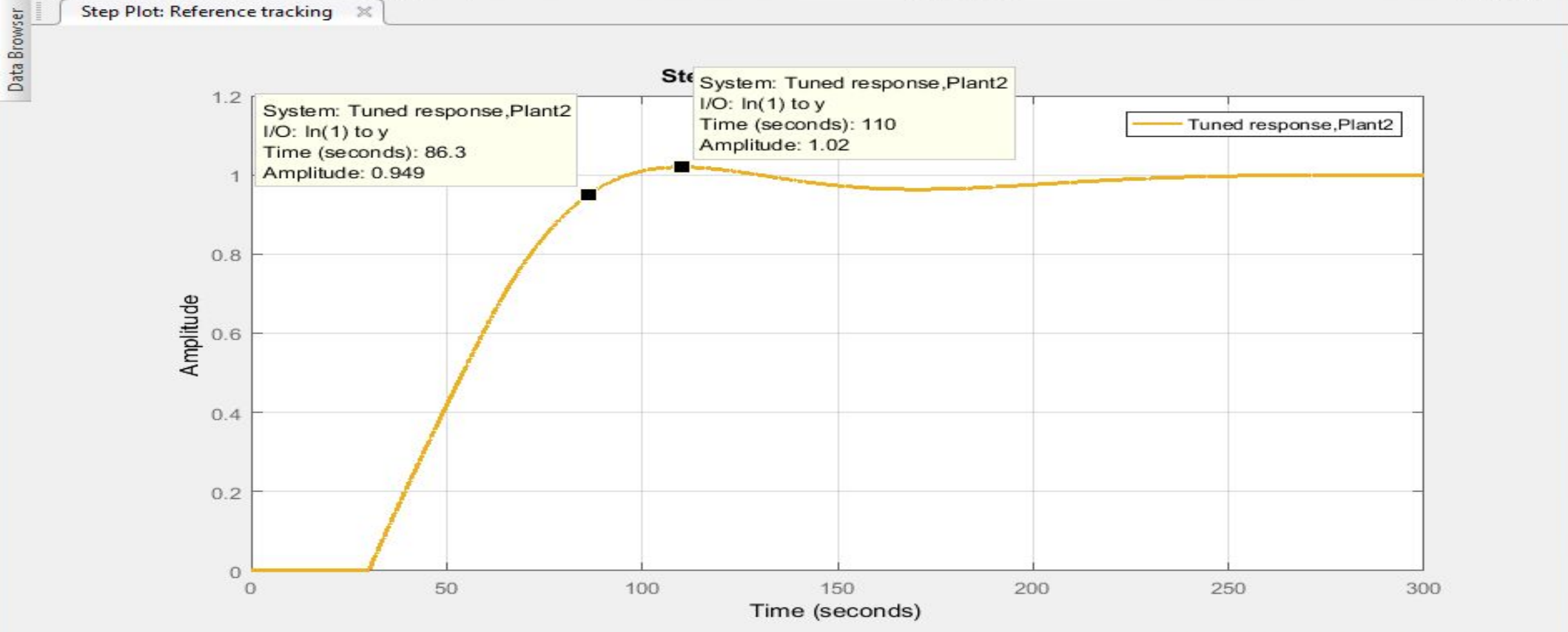
Plant: Plant2 | Type: PIDF | Domain: Time | Form: Standard | Add Plot

Inspect | Options

PLANT | CONTROLLER | DESIGN | TUNING TOOLS | RESULTS

Response Time (seconds): 107.2 | Aggressive | Transient Behavior | Robust | 0.65

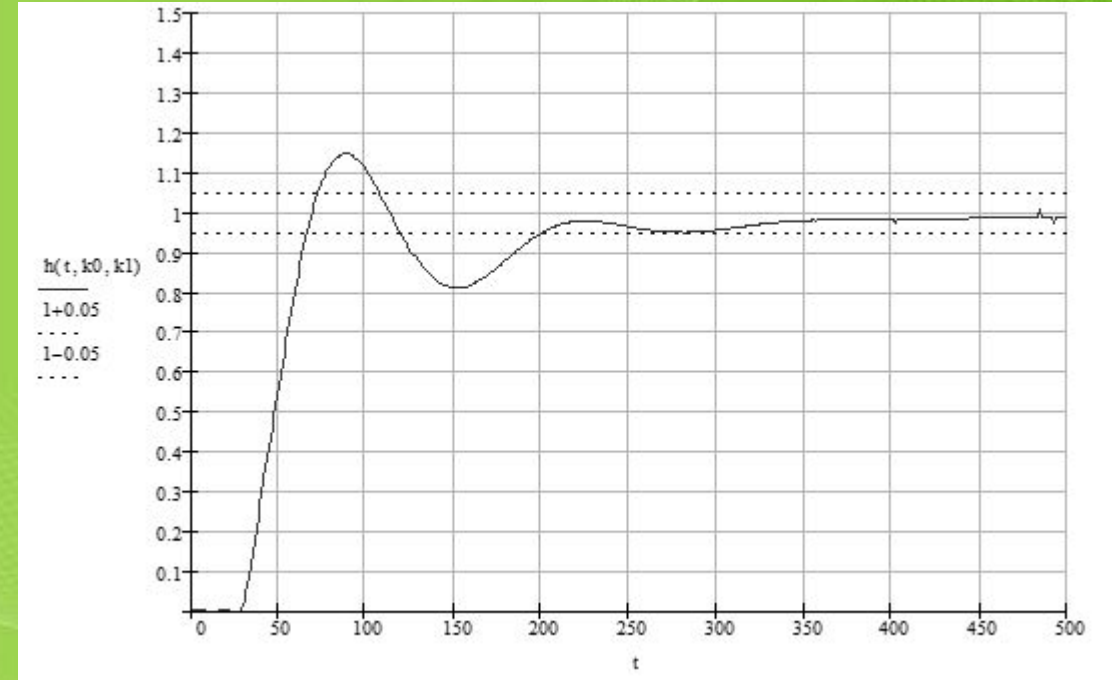
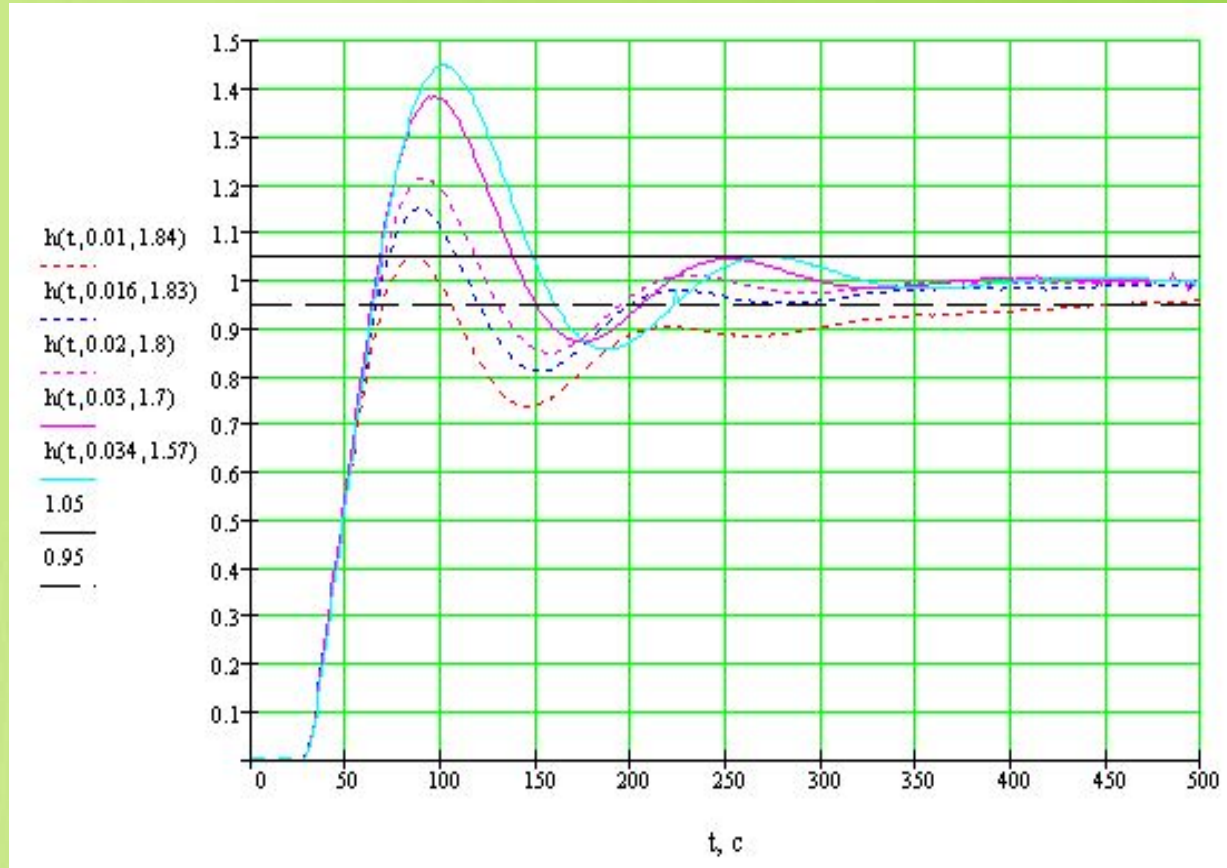
Reset Design | Show Parameters | Update Block



Розрахунок ПИ - регулятора

Оптимальні настройки регулятора

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



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