

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.

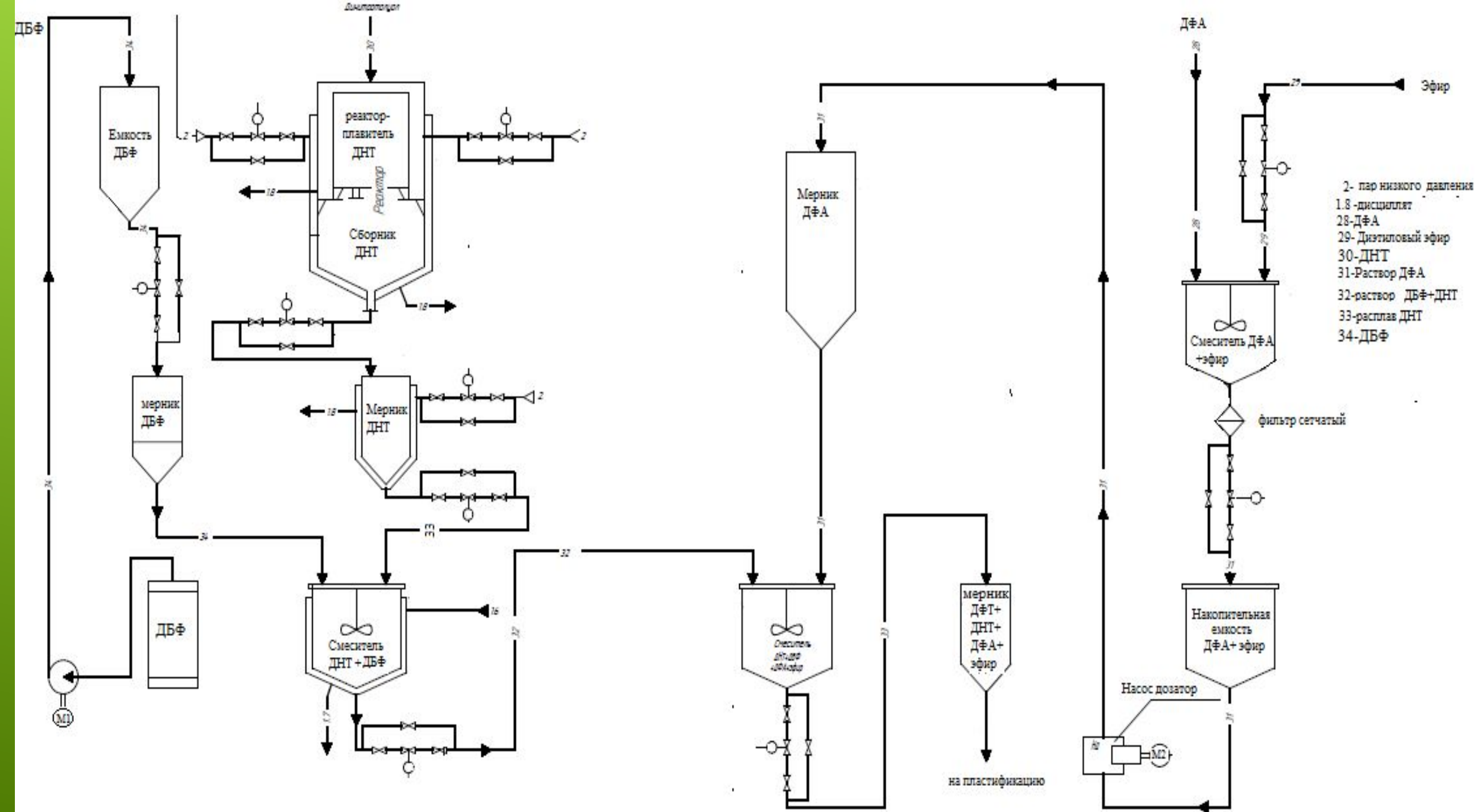
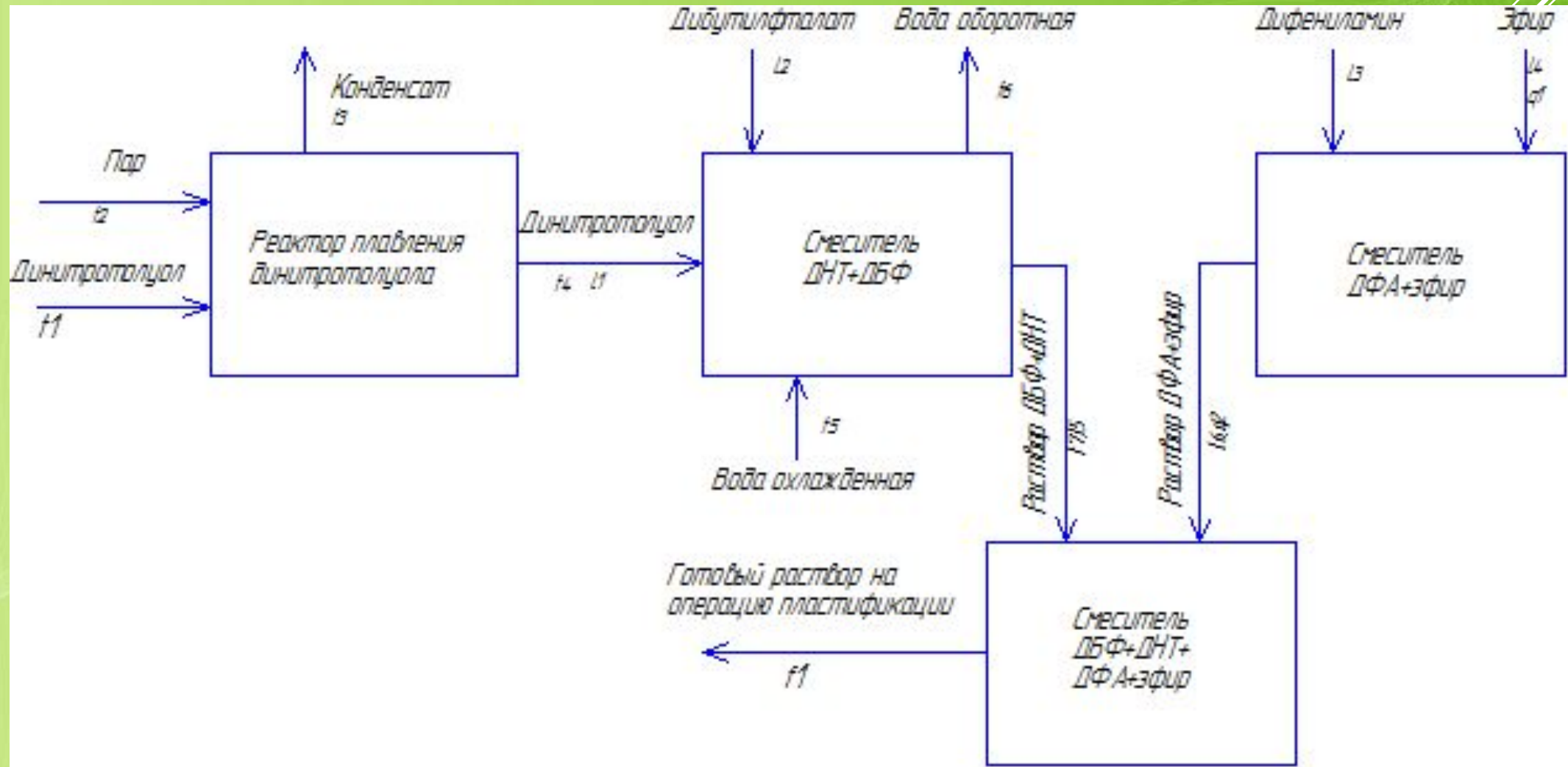
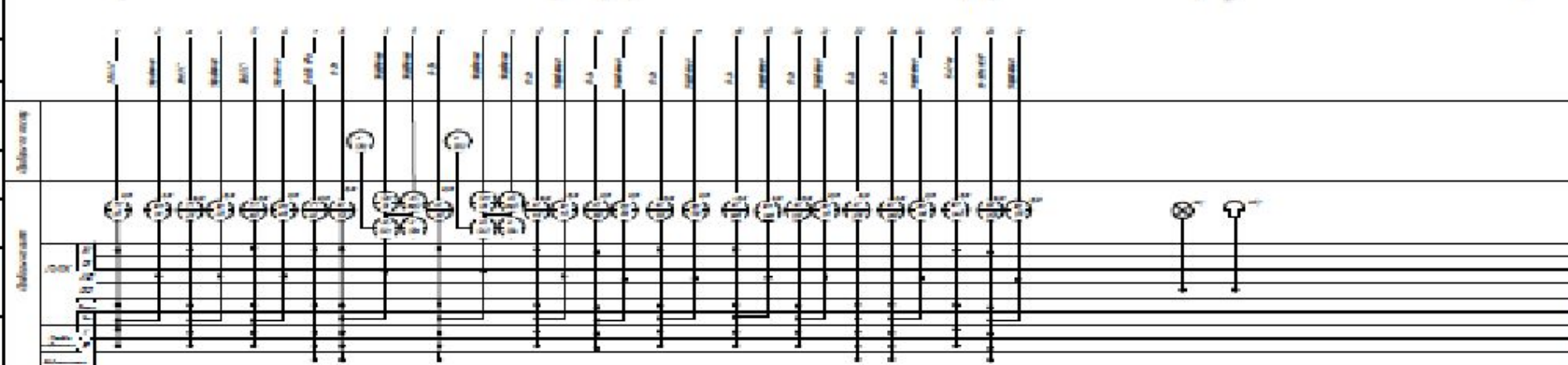
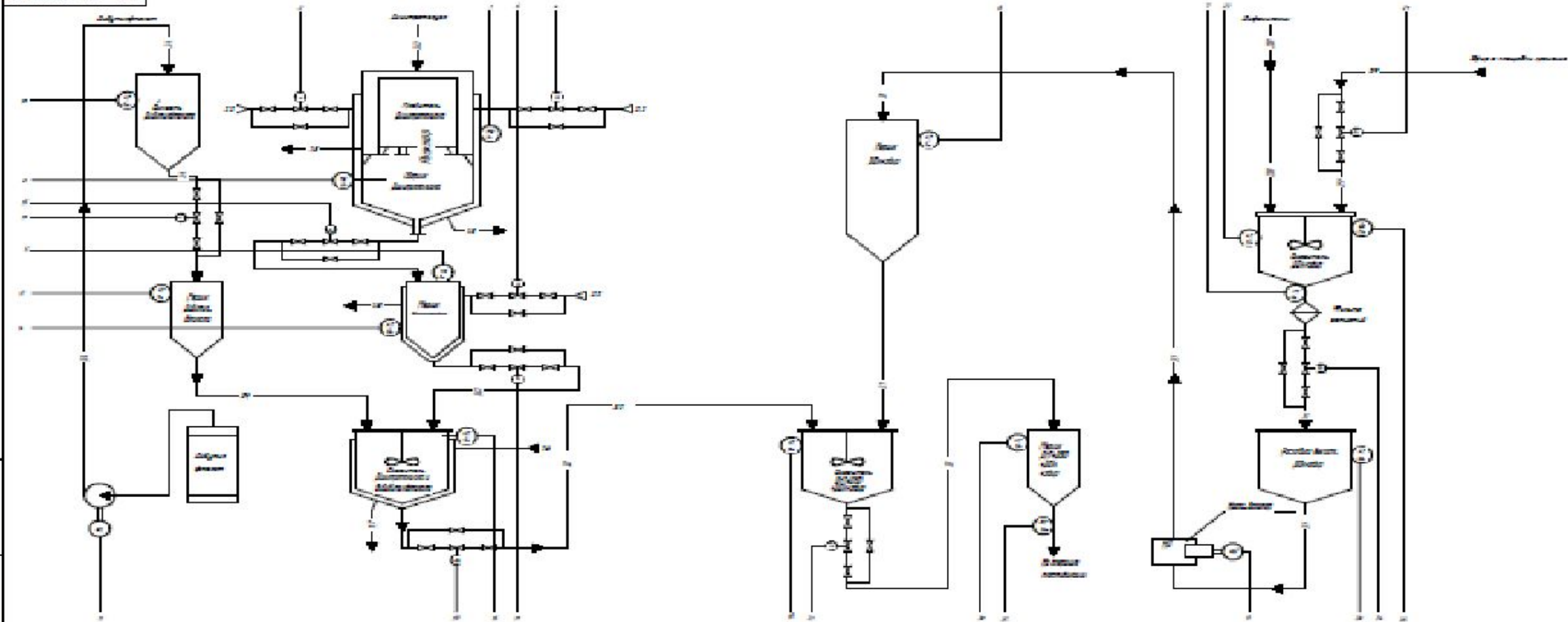


Схема інформативно-матеріальних потоків процесу виготовлення розчинів для виготовлення піроксилінових порохів





Номер условного обозначения	Наименование условного обозначения
10	Танк
11	Танк
12	Танк
13	Танк
14	Танк
15	Танк
16	Танк
17	Танк
18	Танк
19	Танк
20	Танк
21	Танк
22	Танк
23	Танк
24	Танк
25	Танк
26	Танк
27	Танк
28	Танк
29	Танк
30	Танк
31	Танк
32	Танк
33	Танк
34	Танк
35	Танк
36	Танк
37	Танк
38	Танк
39	Танк
40	Танк
41	Танк
42	Танк
43	Танк
44	Танк
45	Танк
46	Танк
47	Танк
48	Танк
49	Танк
50	Танк
51	Танк
52	Танк
53	Танк
54	Танк
55	Танк
56	Танк
57	Танк
58	Танк
59	Танк
60	Танк
61	Танк
62	Танк
63	Танк
64	Танк
65	Танк
66	Танк
67	Танк
68	Танк
69	Танк
70	Танк
71	Танк
72	Танк
73	Танк
74	Танк
75	Танк
76	Танк
77	Танк
78	Танк
79	Танк
80	Танк
81	Танк
82	Танк
83	Танк
84	Танк
85	Танк
86	Танк
87	Танк
88	Танк
89	Танк
90	Танк
91	Танк
92	Танк
93	Танк
94	Танк
95	Танк
96	Танк
97	Танк
98	Танк
99	Танк
100	Танк

Чертёж 4 кн 6.05020103

Внесены изменения в соответствии с требованиями ГОСТ 21.101-87

Исполнитель: [Signature]

Проверенный: [Signature]

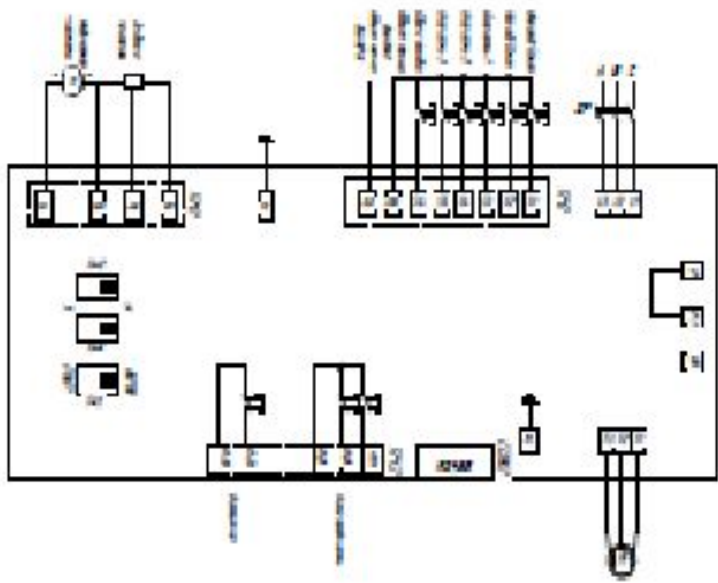
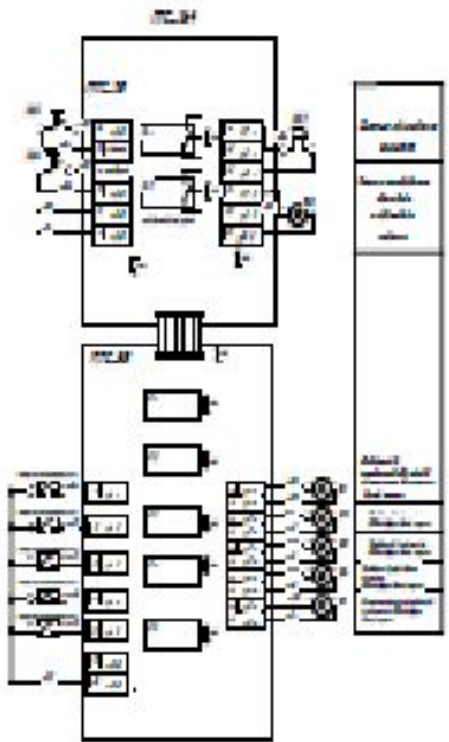
Дата: [Date]

Масштаб: [Scale]

Лист 17

ИЗМ. 1

No.	Merkelohol	Submerkhol	Merkelohol	Merkelohol										Merkelohol									
				01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1		
2		

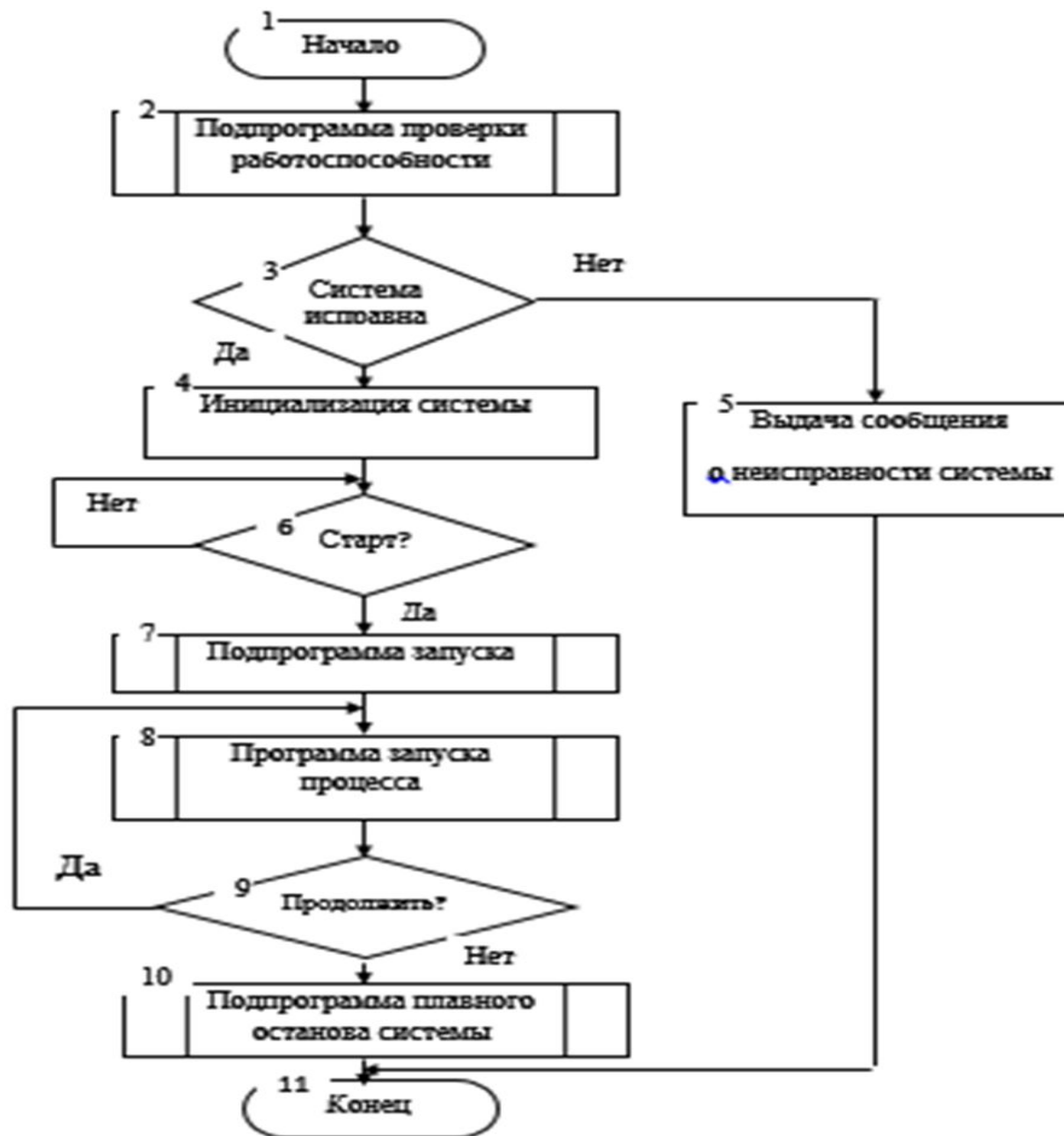


Legenda	
[Symbol]	Relay
[Symbol]	Switch
[Symbol]	Indicator Lamp
[Symbol]	Terminal Block

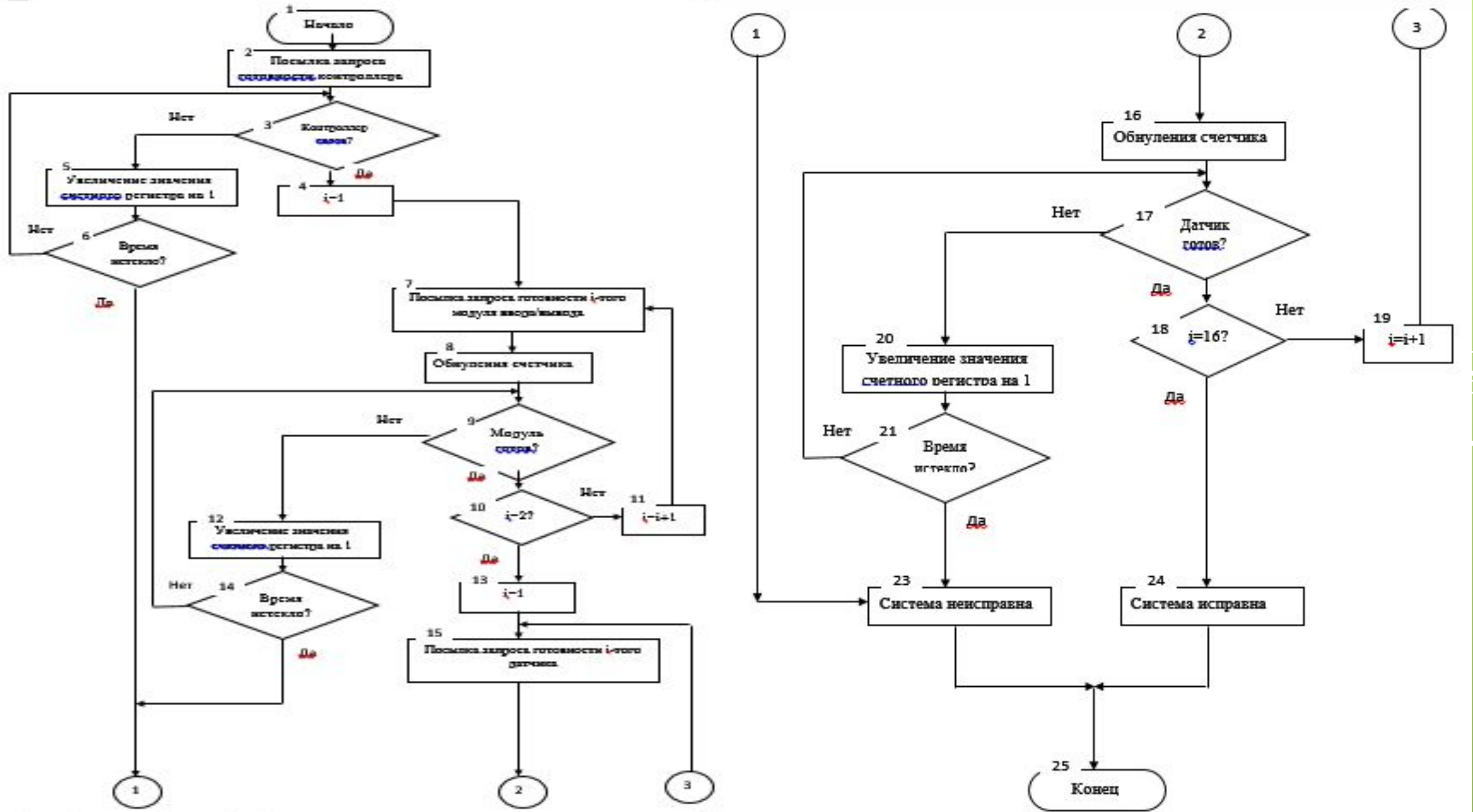


No.	Revisi	Revisi
1
2
3
4
5

Загальний алгоритм роботи системи



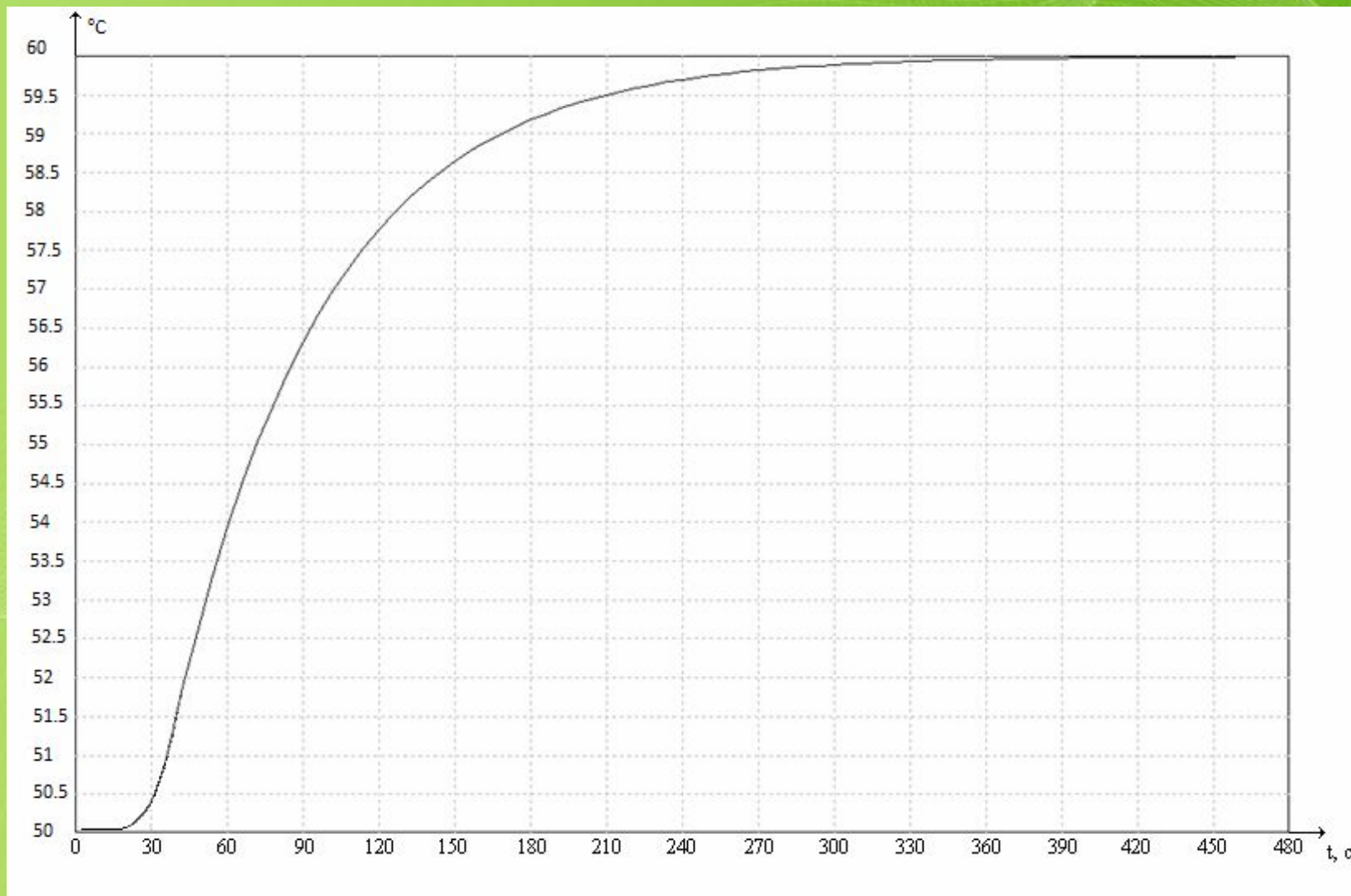
Алгоритм перевірки працездатності системи



РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

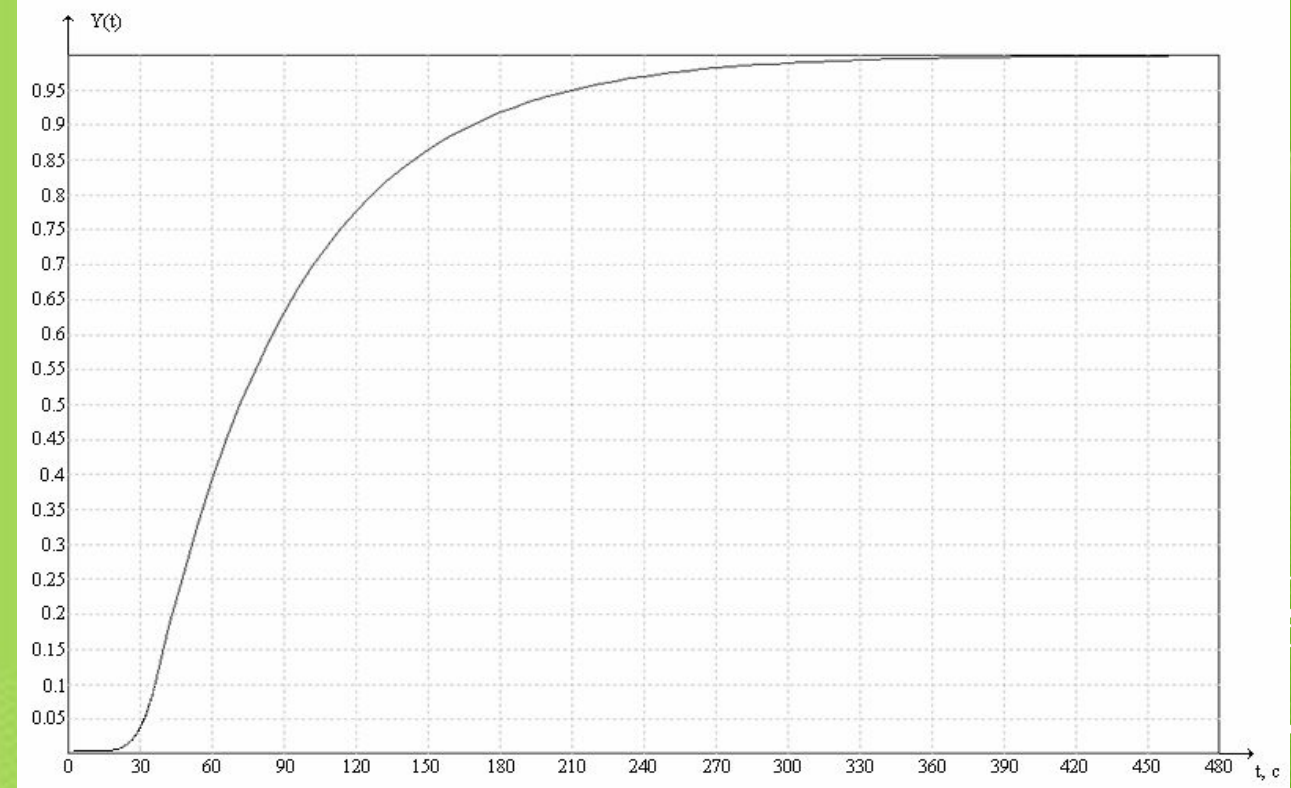
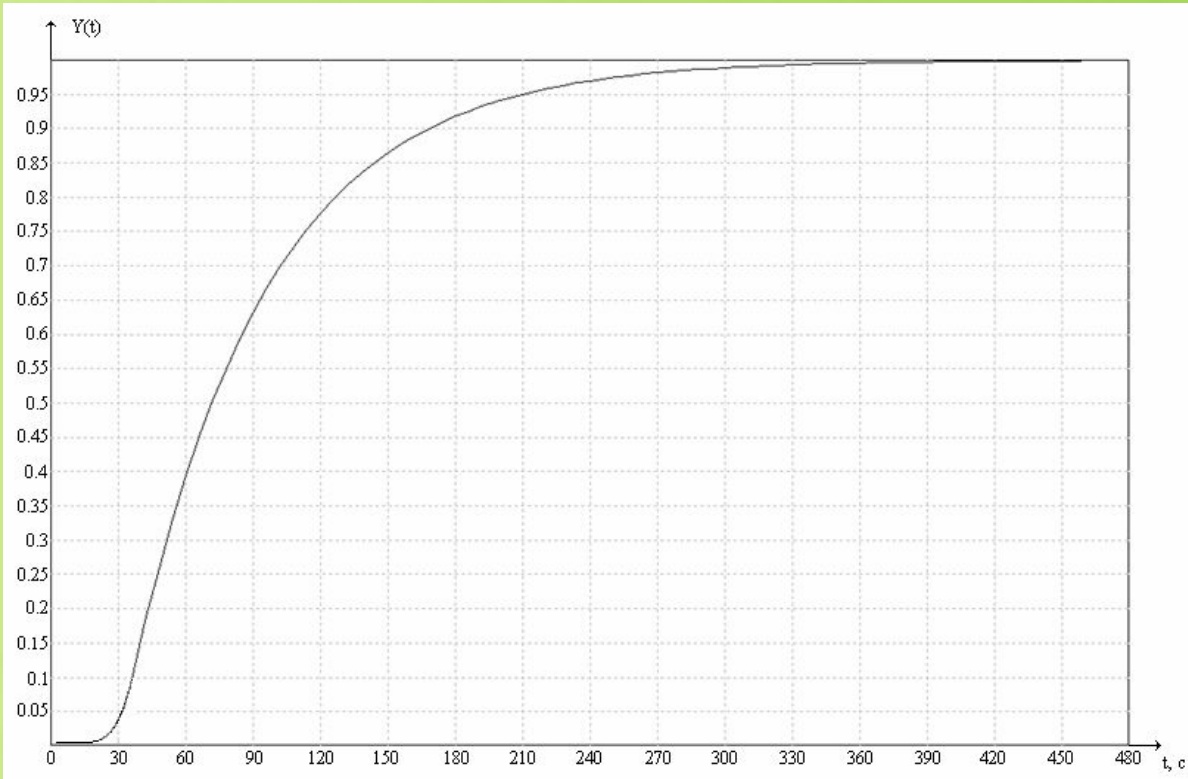
Необхідні показники якості

- 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

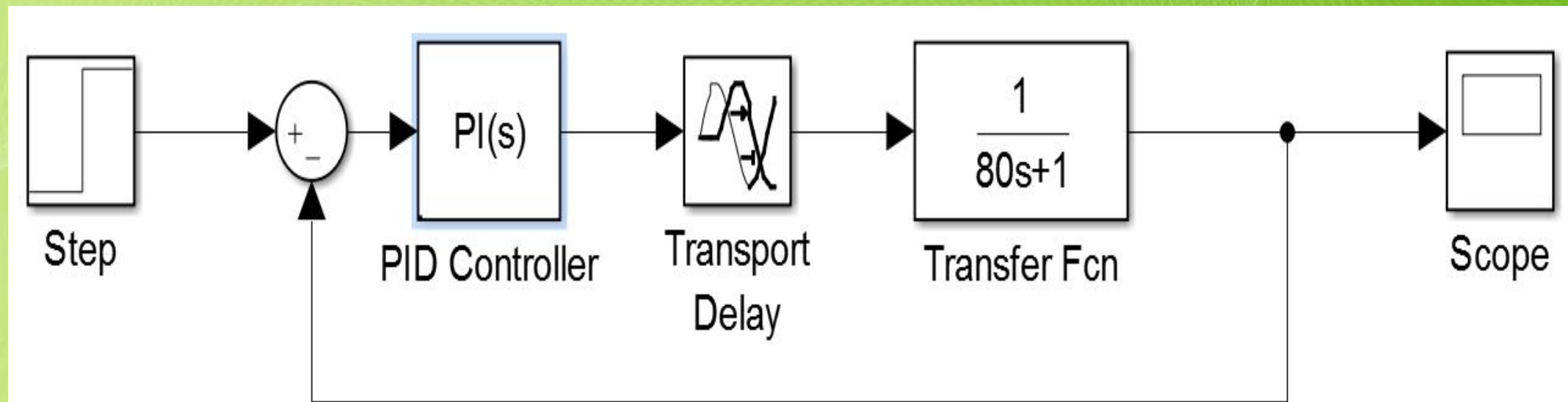
$$W(s) = \frac{k \cdot e^{-s \cdot \tau}}{(T_1 \cdot s + 1)} = \frac{1 \cdot e^{-s \cdot 30}}{(82 \cdot s + 1)}$$

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

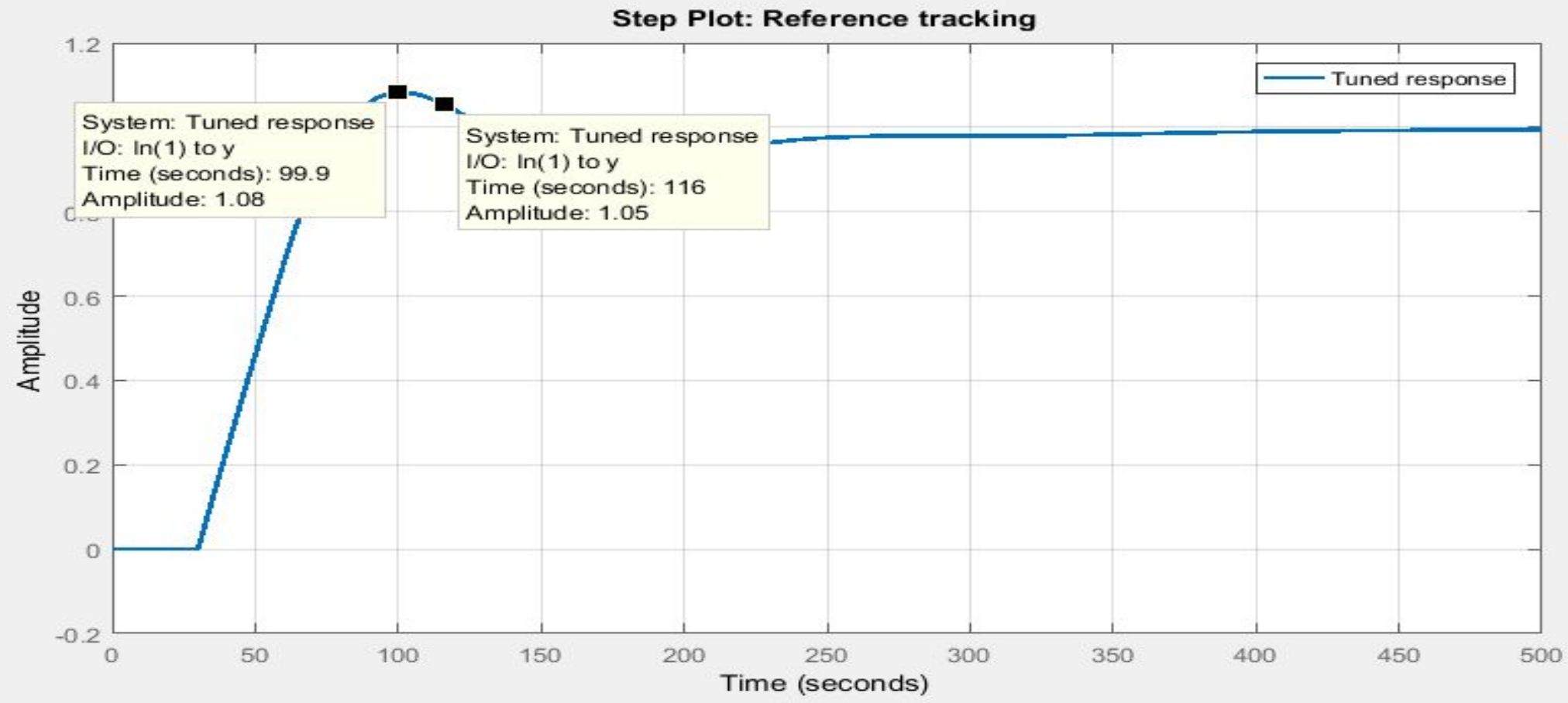
Response Time (seconds): 89.84

Transient Behavior: 0.6

Reset Design | Show Parameters | Update Block

PLANT | CONTROLLER | DESIGN | TUNING TOOLS | RESULTS

Step Plot: Reference tracking



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

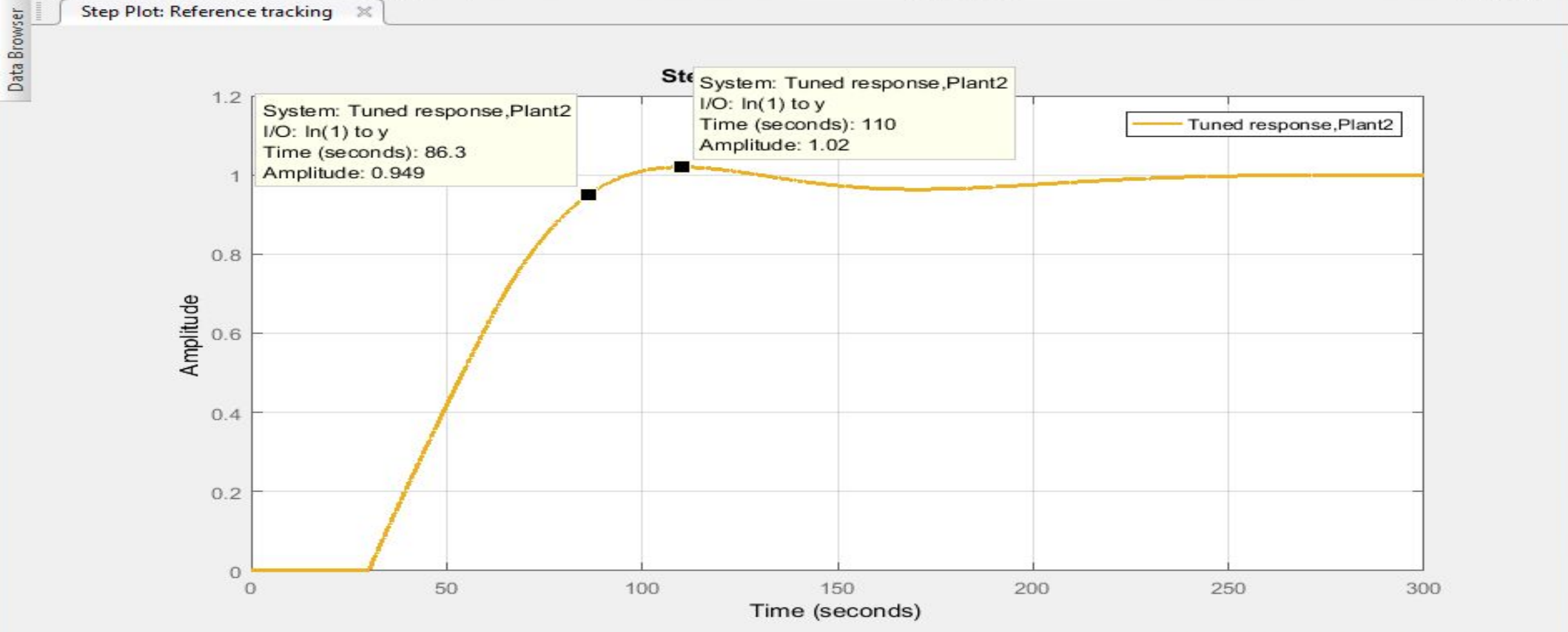
Controller Parameters: P = 1.906, I = 0.008567

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

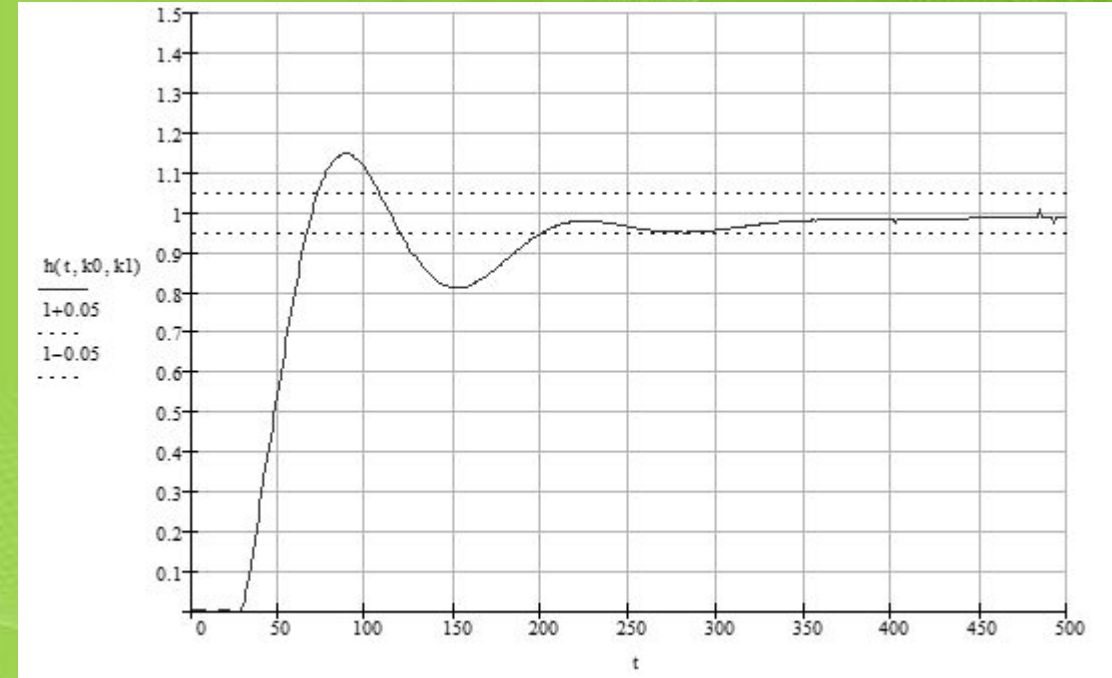
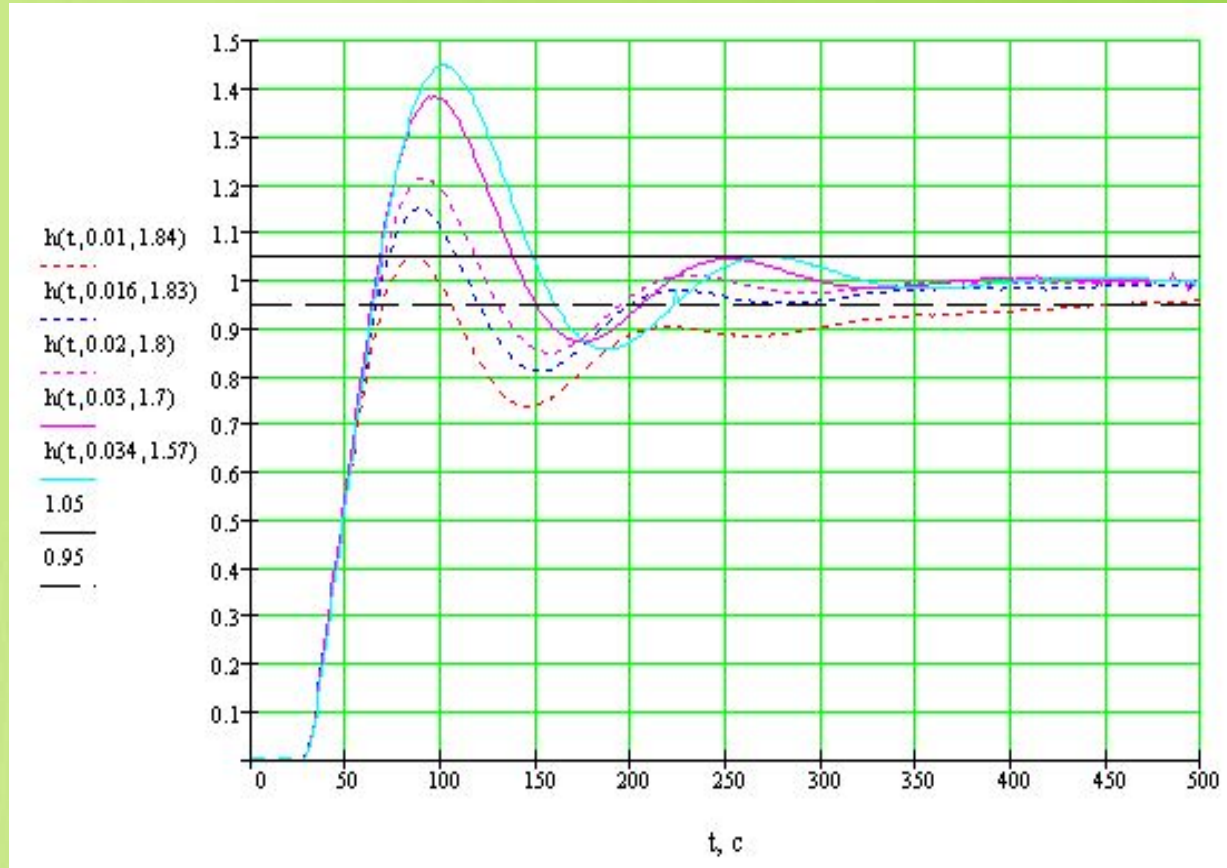
PLANT | CONTROLLER | DESIGN | TUNING TOOLS | RESULTS



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