

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова»
(ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И.Носова»)

Кафедра автоматизированных систем управления

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине: «Автоматизация технологических процессов и производств»

на тему: «Автоматизация теплового режима двухванного сталеплавильного агрегата. Спец. часть. Управление температурой рабочего пространства в процессе рафинирования стали»

Исполнитель: Кузнецов В.В. студент 5 курса, группы ЗАТСб-17-1

Руководитель: Андреев С.М. заведующий кафедрой АСУ, д.т.н., доцент

Конструкция ДСПА-32

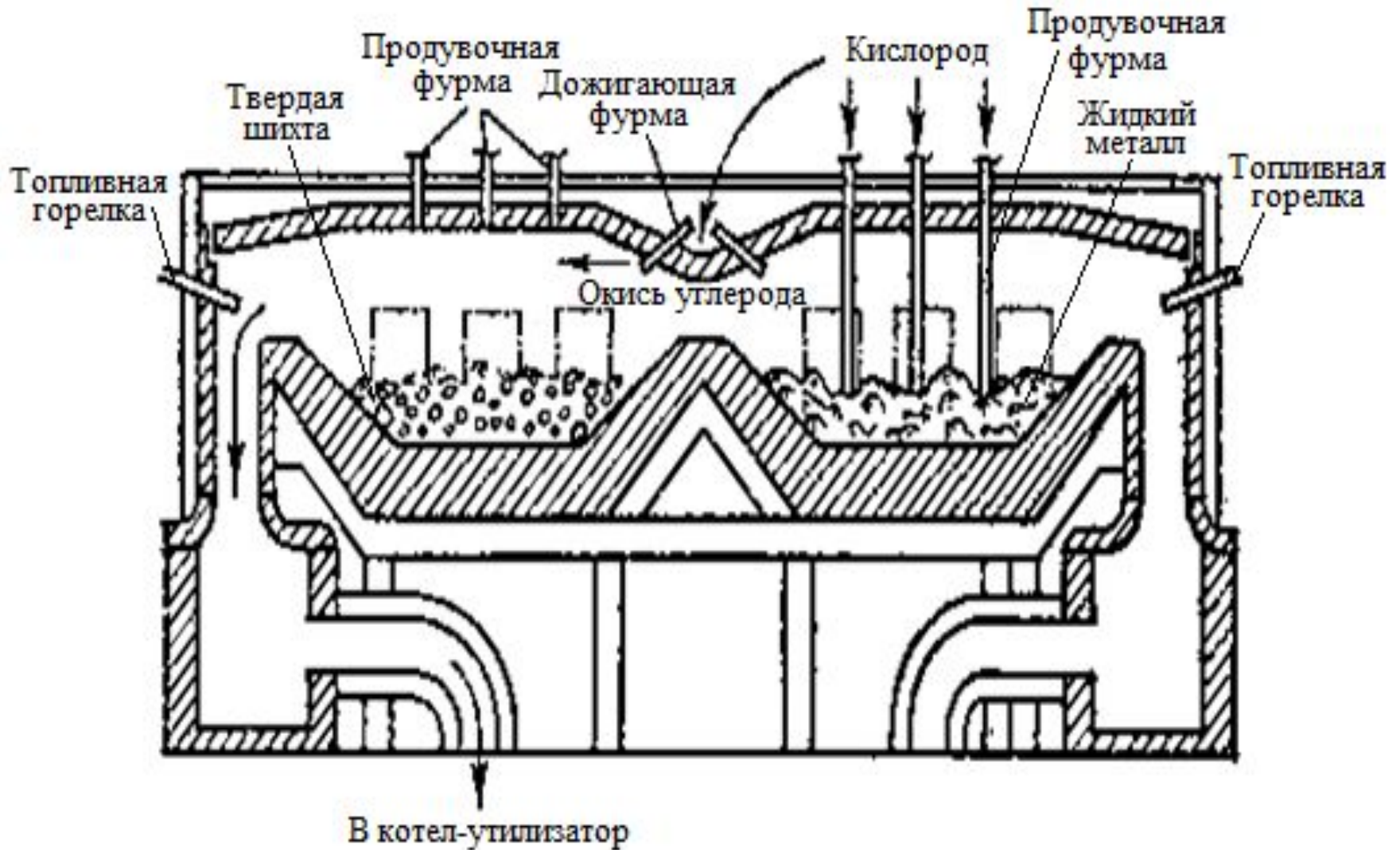


Рисунок 1

Структурная схема системы автоматического управления двухваннным сталеплави́льным агрегатом на базе МРК

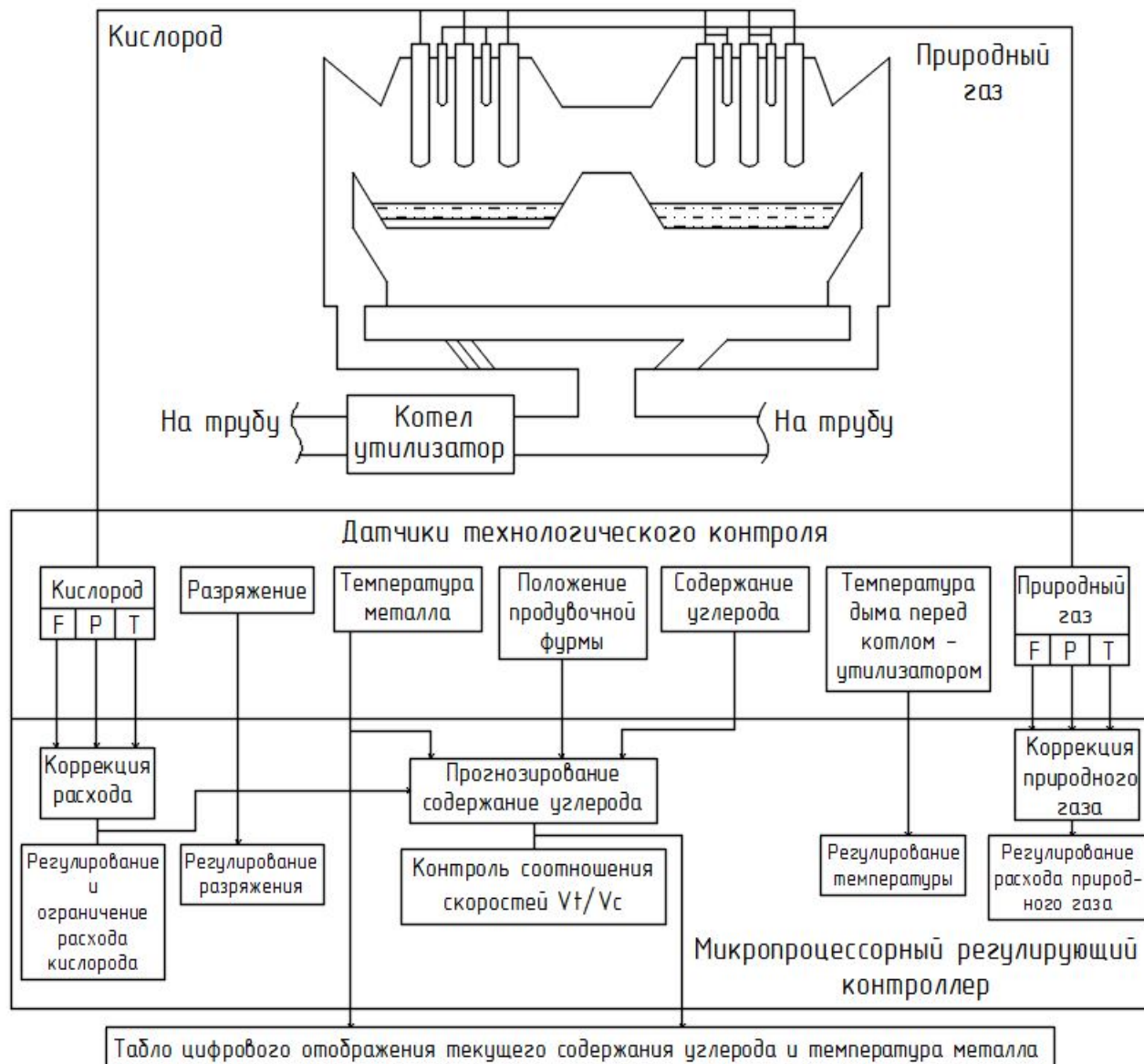


Рисунок 2

Локальные системы управления ДСПА-32

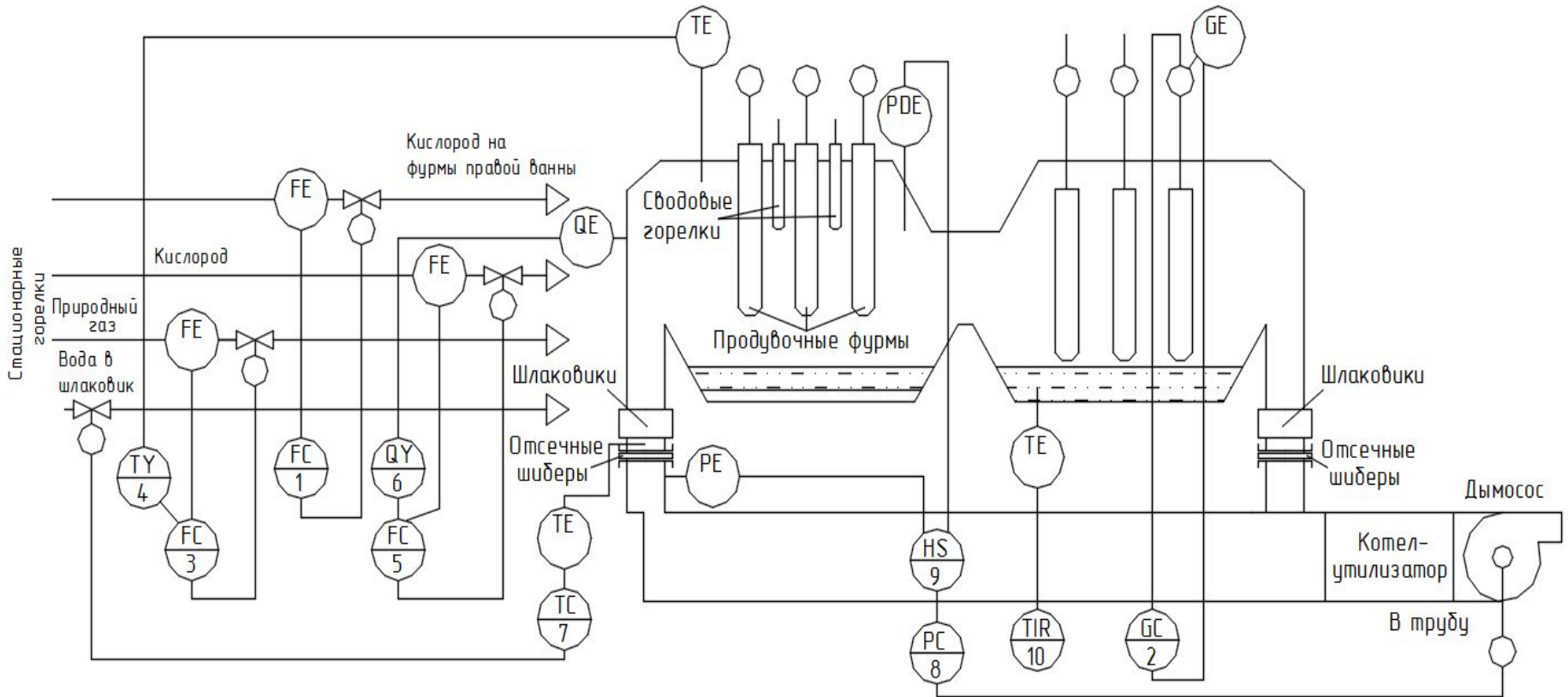


Рисунок 3

Таблица 1.1 – Перечень регулирующих параметров в ДСПА-32

Левая ванна	Правая ванна	Общие измерения
Регулирование температуры отходящих газов за шлаковик		Регулирование положения отсечного клапана
Регулирование расхода кислорода и закрытие заслонки при температуре кислорода $>70\text{ }^{\circ}\text{C}$		
Регулирование природного газа		

Таблица 1.2 – Перечень контролирующих параметров в ДСПА-32

Левая ванна	Правая ванна	Общие измерения
Температура и окислитель жидкого металла в ковше на выпуске (1100 – 1800 °С)		Температура отходящих газов
Температура свода печи (0 – 1300 °С)		Разряжение отходящих газов в борове (-1,6 ... 3,0 кПа)
Температура отходящих газов за шлаковик (650 – 1100 °С и 900 – 950 °С)		Разряжение в газоходе от рабочих окон (0 – 0,5 кПа)
Расход воды на форсунки (25 м ³ /ч)		Давление природного газа перед ДСПА – 32 (0,6 МПа)
Давление кислорода после фильтра (1,6 МПа), Давление кислорода в коллекторе (1,6 МПа)		Расход пара на ДСПА-32 (5,0 т/ч) Давление пара на ДСПА-32 (1,6 МПа)
Давление кислорода на фурму 1, 2, 3 (1,3 МПа)	Давление кислорода на фурму 4, 5, 6 (1,3 МПа)	Температура пара на ДСПА-32 (0 – 260 °С)
Расход кислорода (1000 - 12000 м ³ /ч)		Расход сжатого воздуха на ДСПА-32 (8000 нм ³ /ч)
Расход природного газа (1020 - 25000 м ³ /ч)		Расход кислорода на ДСПА-32 (12000 нм ³ /ч)
Давление природного газа (0,6 МПа)		
Температура природного газа (0 – 50 °С)		
Давление в рабочем пространстве печи (0,1 кПа)		
Давление сжатого воздуха (0,75 МПа)		
Давление пара на форсунки (1,6 МПа)		
Расход пара на форсунки (2,5 т/ч)		
Давление воды низкого давления (0,25 МПа)		
Расход воды низкого давления (1200 м ³ /ч)		
Давление воды высокого давления (0,8 МПа)		
Расход воды высокого давления (1200 м ³ /ч)		

Статическая характеристика зависимости температуры в пространстве печи от процента открытия ИМ

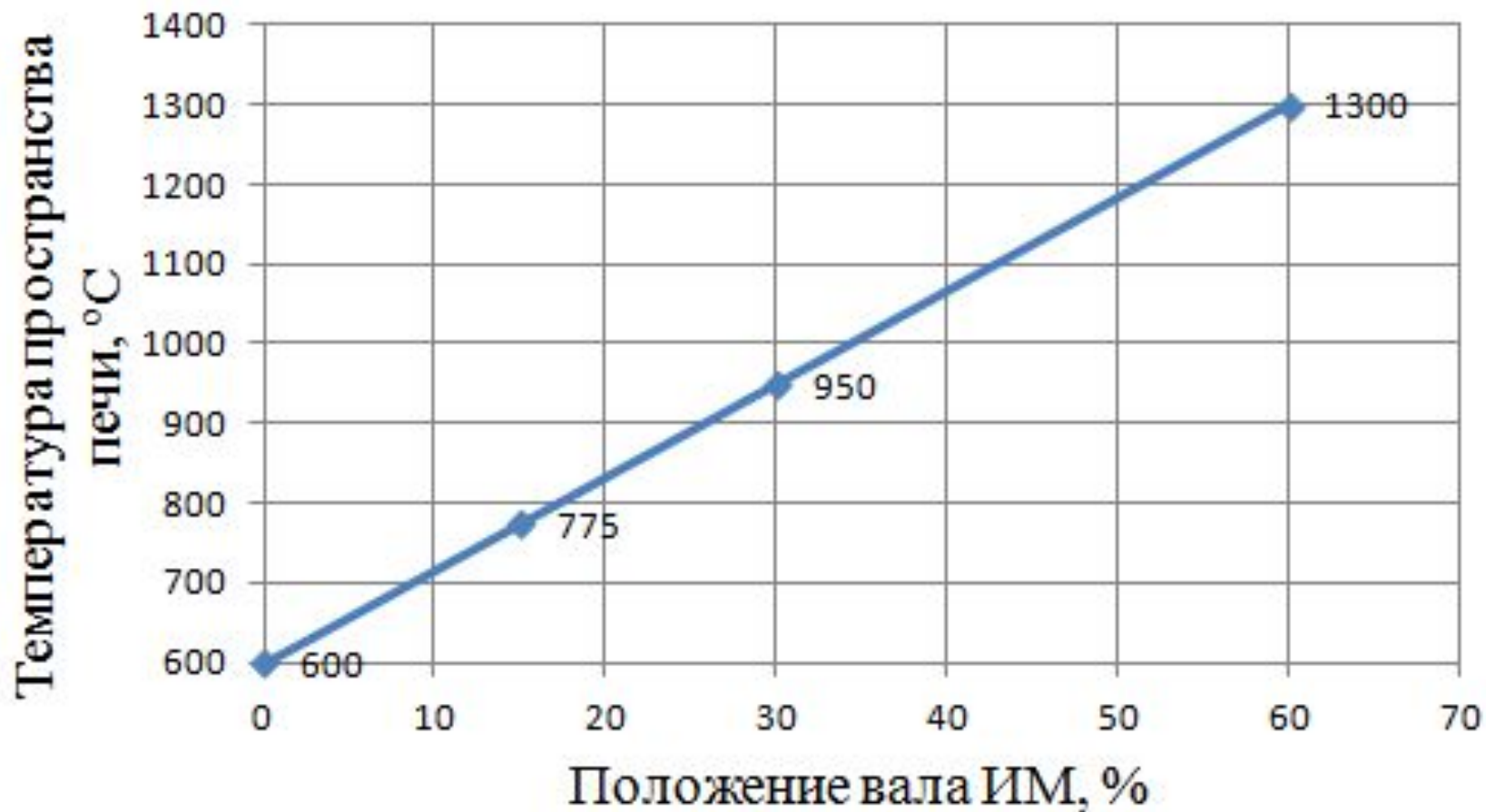


Рисунок 4

Переходный процесс с определенными динамическими характеристиками

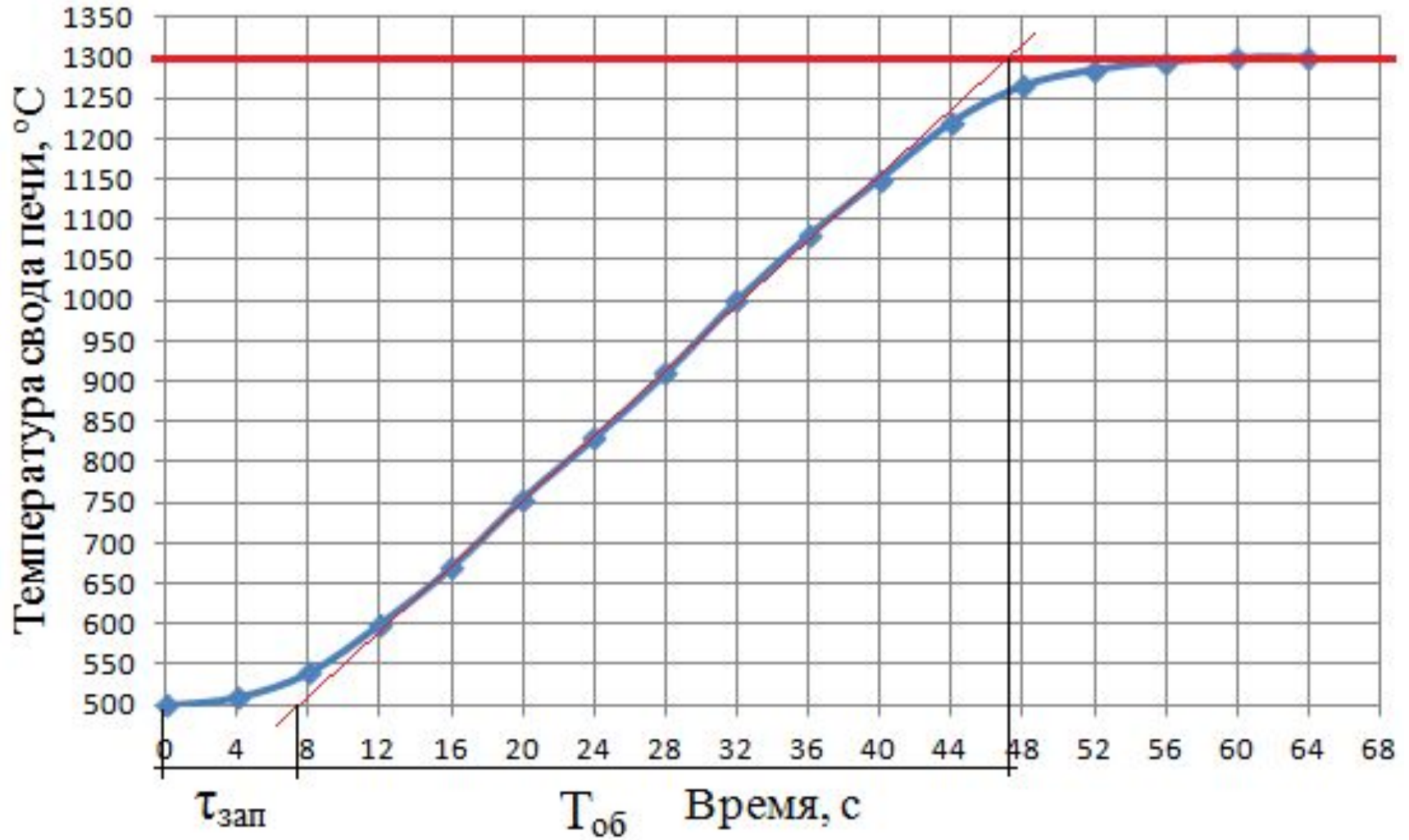


Рисунок 5

Структурная схема моделируемого контура

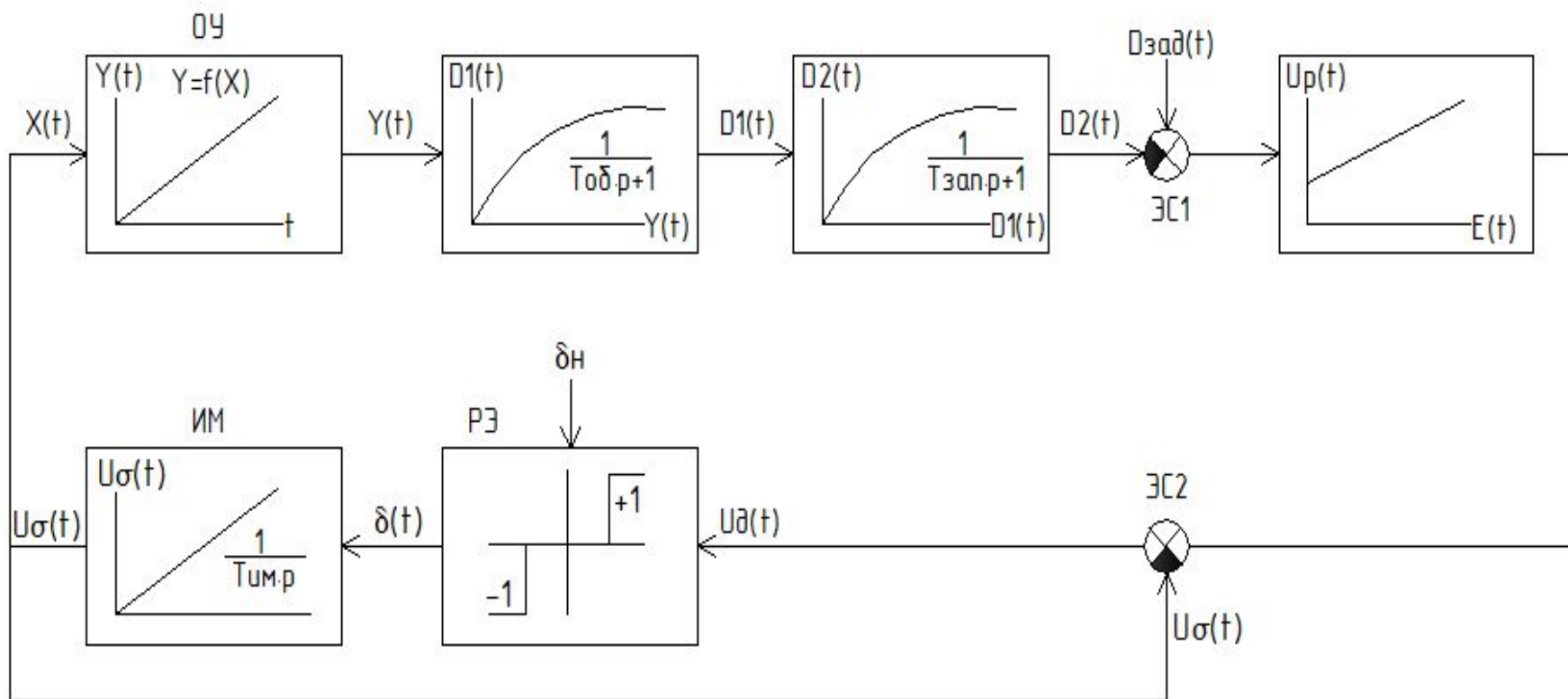


Рисунок 6

Блок-схема программы расчета переходного процесса

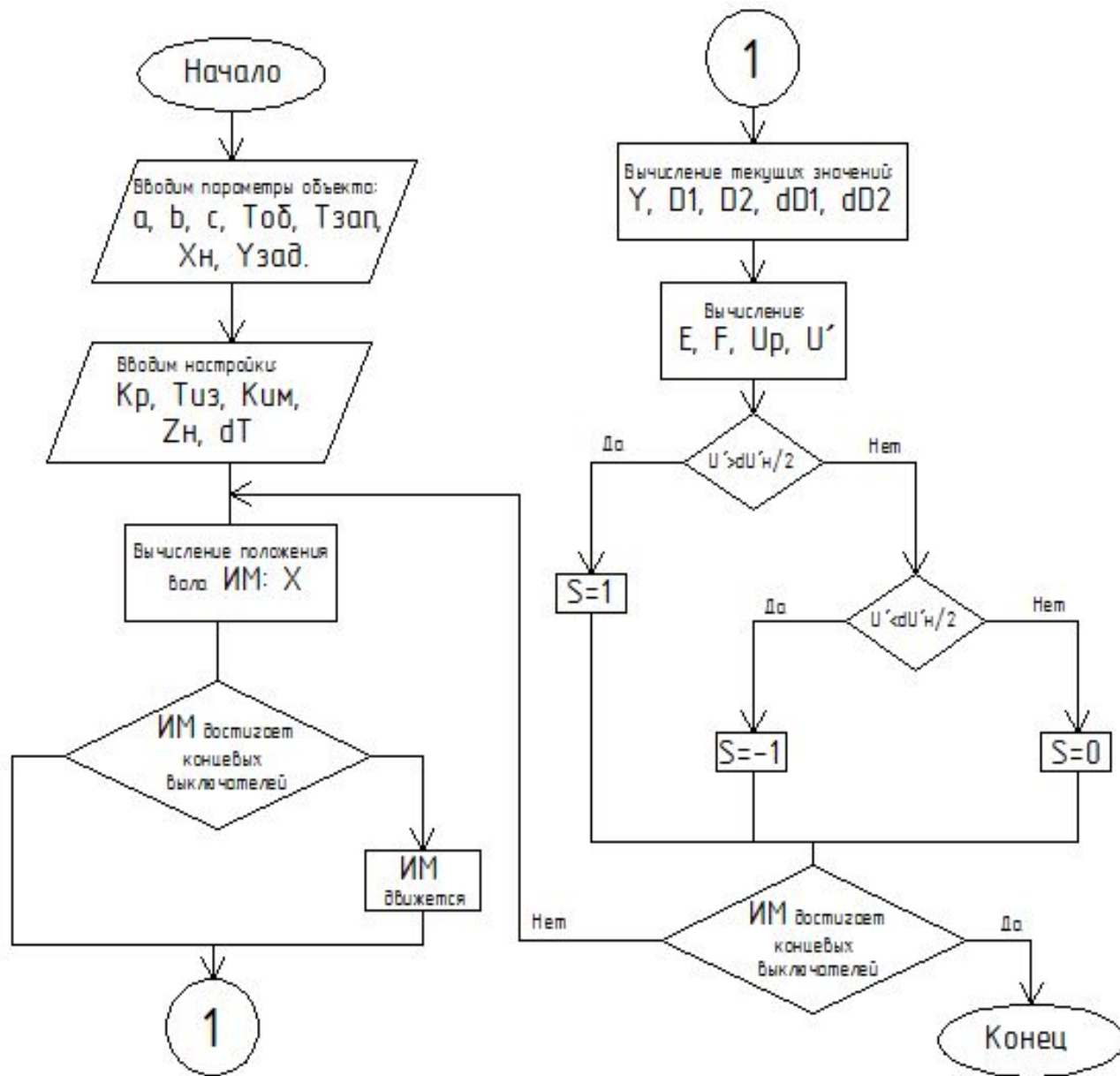


Рисунок 7

Переходный процесс с настройками, рассчитанными по методу ОМ

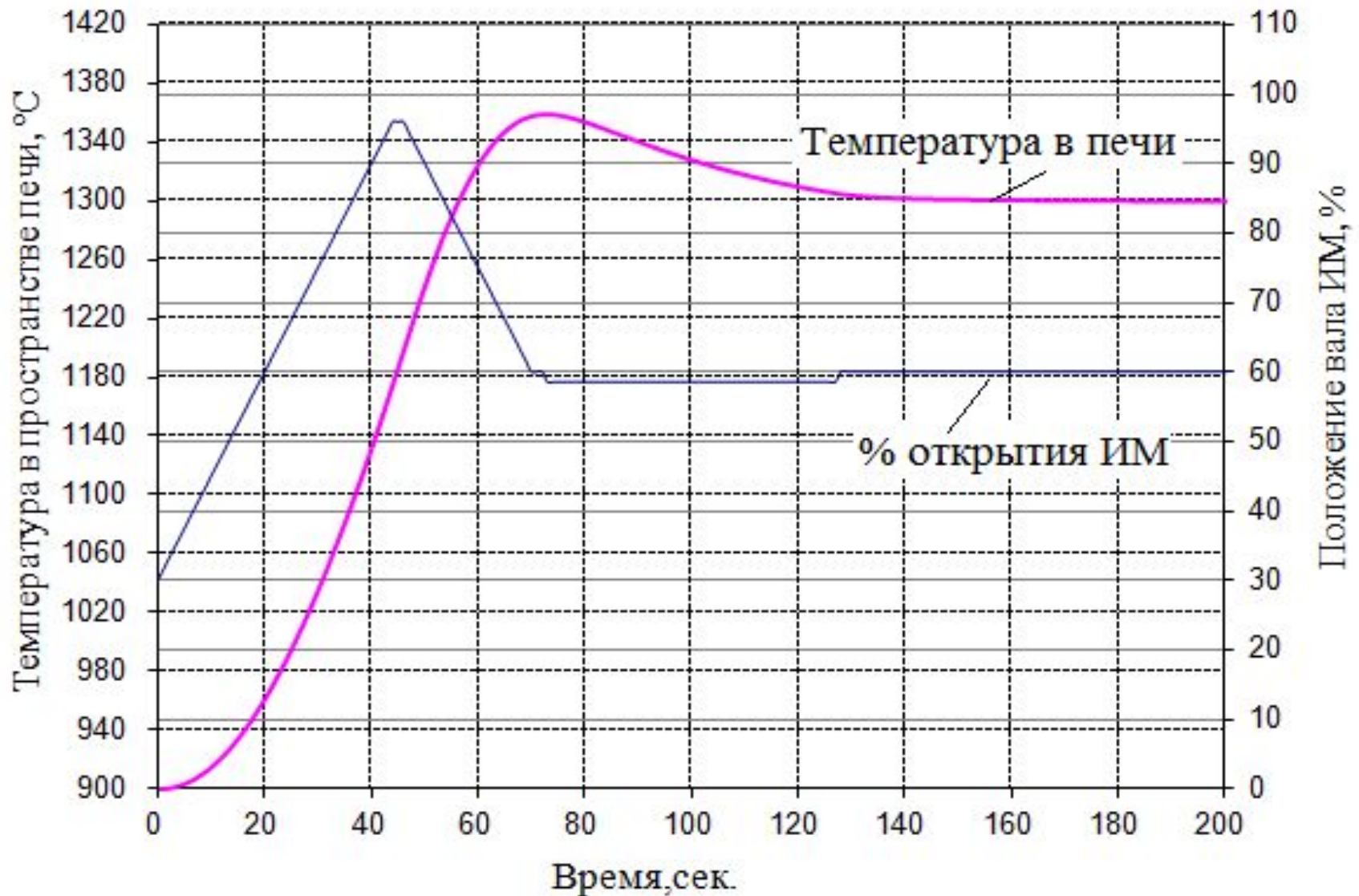
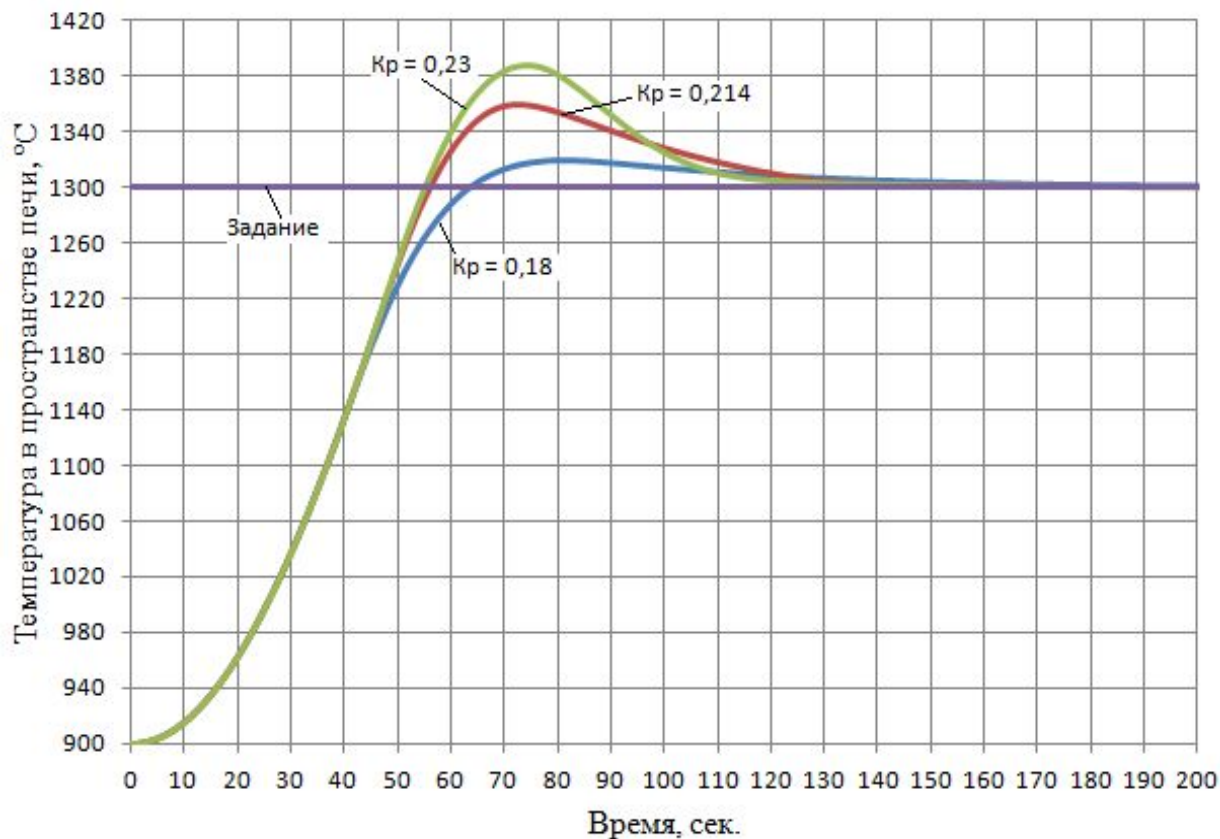


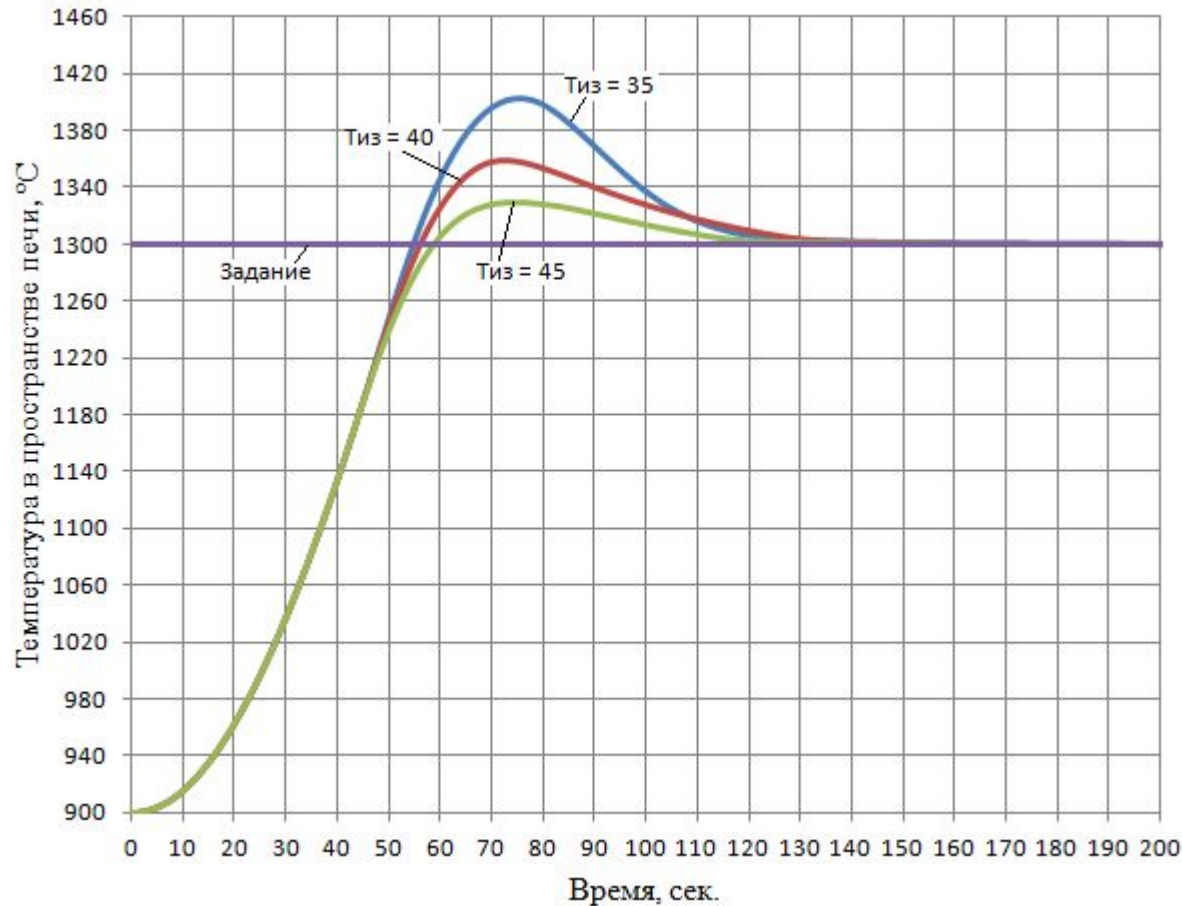
Рисунок 8

Переходные процессы в контуре регулирования заданного значения температуры в пространстве печи при изменении K_p



Уменьшение K_p приводит к увеличению первого и второго времени регулирования и уменьшению перерегулирования, а увеличение K_p приводит к уменьшению первого и второго времени регулирования, но увеличивает перерегулирование.

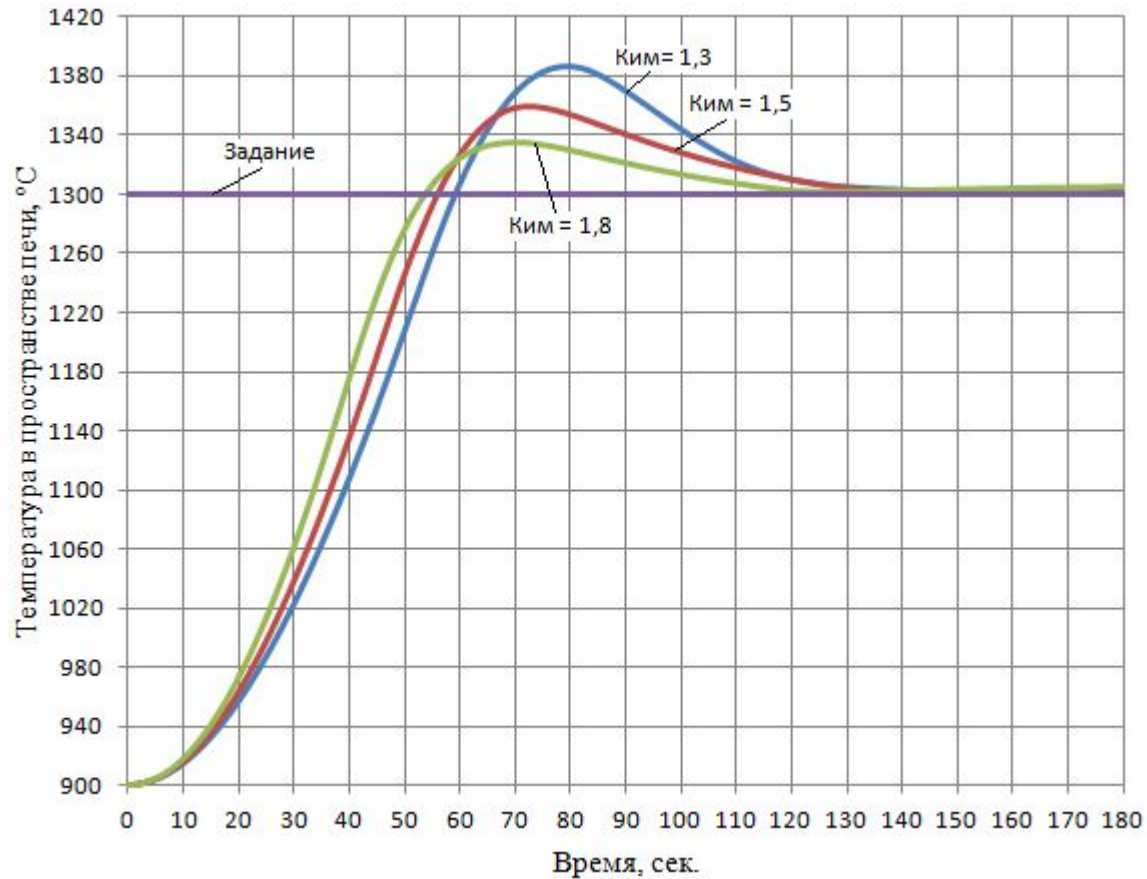
Переходные процессы при изменении времени изодрома Тиз



Уменьшение $T_{из}$ приводит к уменьшению первого времени регулирования и увеличению перерегулирования, а увеличение $T_{из}$ приводит к первому времени регулирования, но уменьшает перерегулирование.

Рисунок 10

Переходные процессы при изменении скорости движения ИМ



Уменьшение $K_{им}$ приводит к увеличению первого и второго времени регулирования и увеличению перерегулирования, а увеличение $K_{им}$ приводит к уменьшению первого и второго времени регулирования и перерегулирования.

Оптимальный переходный процесс в контуре регулирования заданного значения температуры в пространстве печи ($t_{p1} = 58$ с; $t_{p2} = 124$ с; $\Delta D_{max} = 35$ °C)

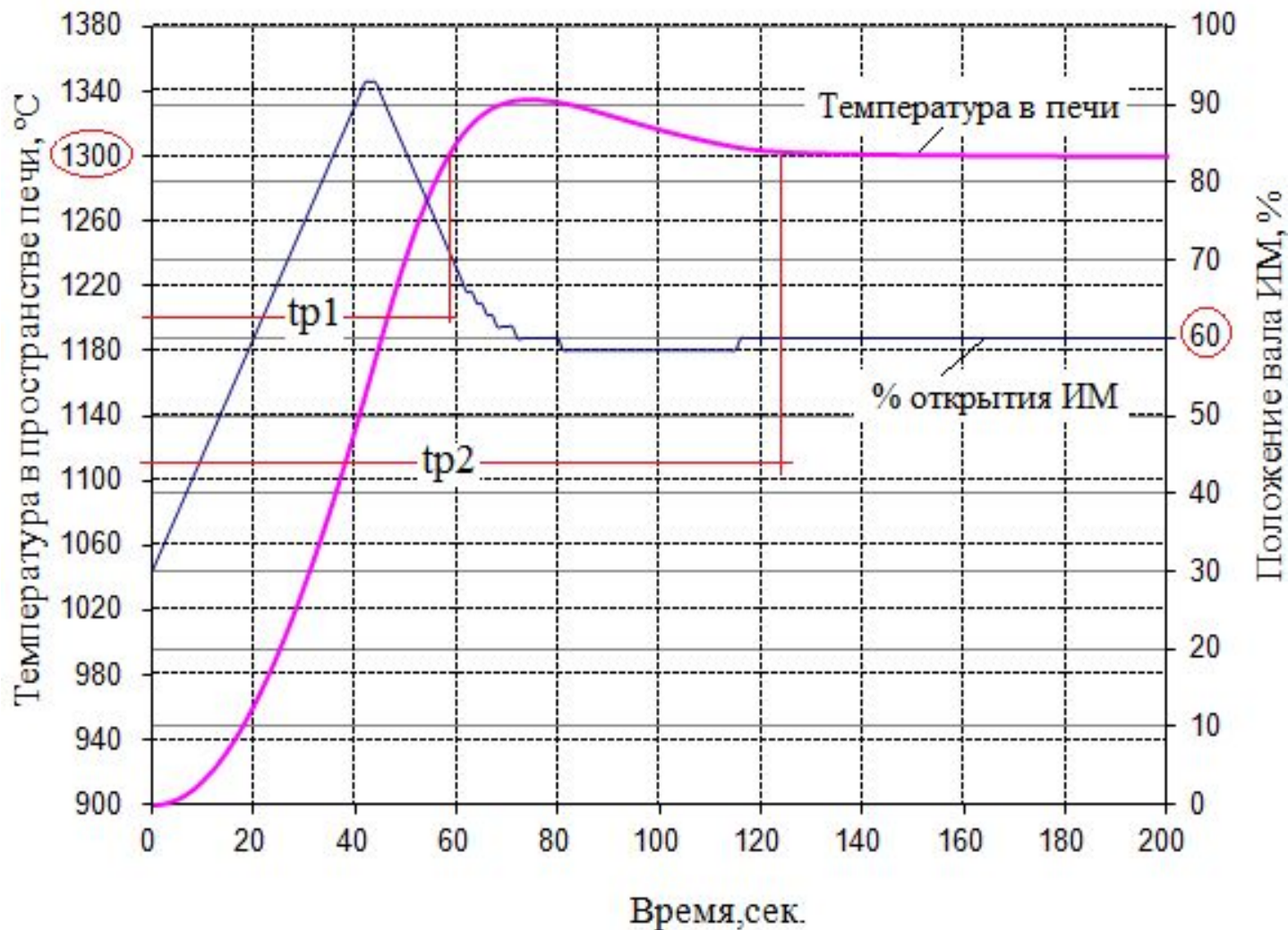


Рисунок 12

Схема автоматизации ДСПА-32

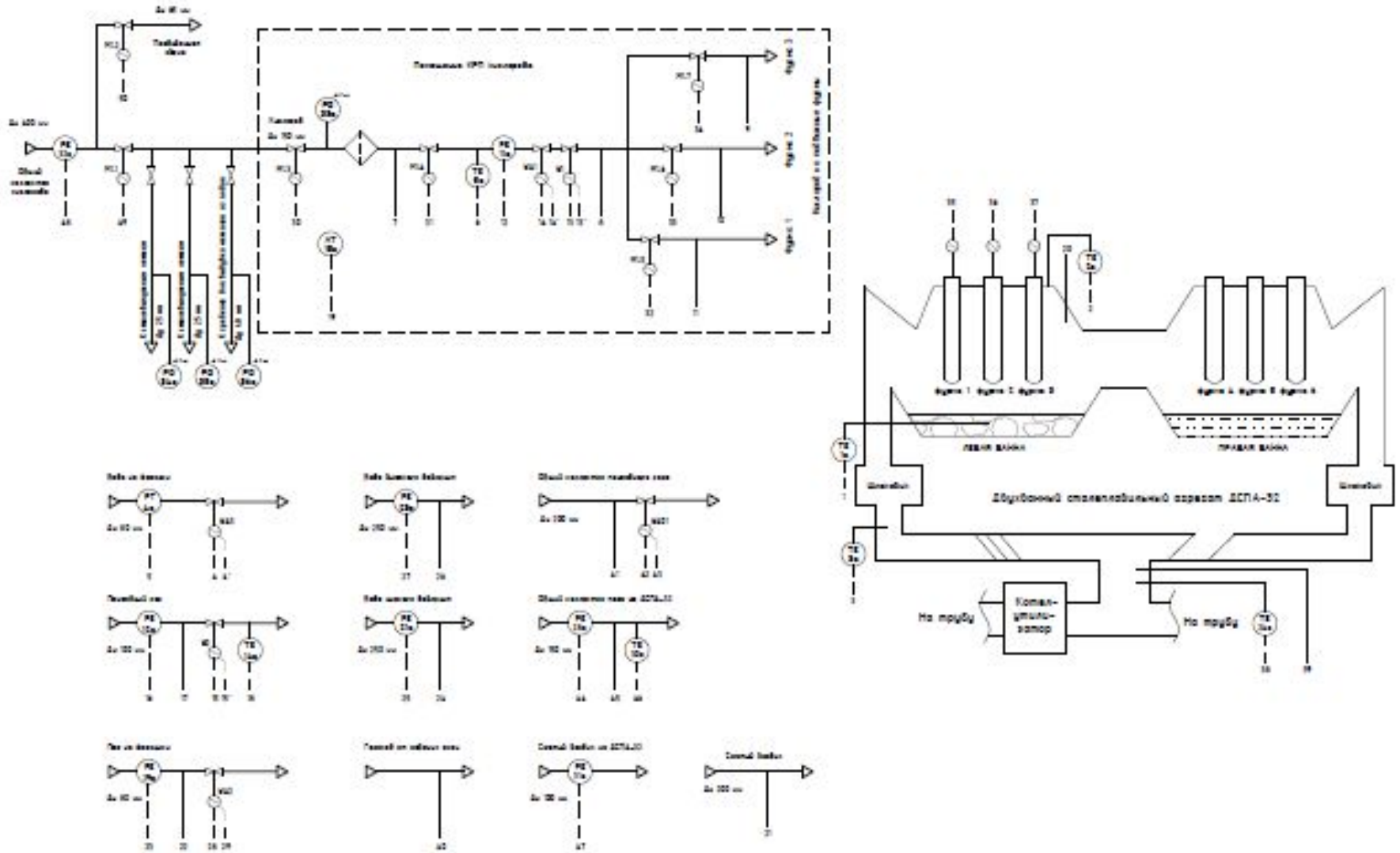


Рисунок 13

Принципиальная электрическая схема

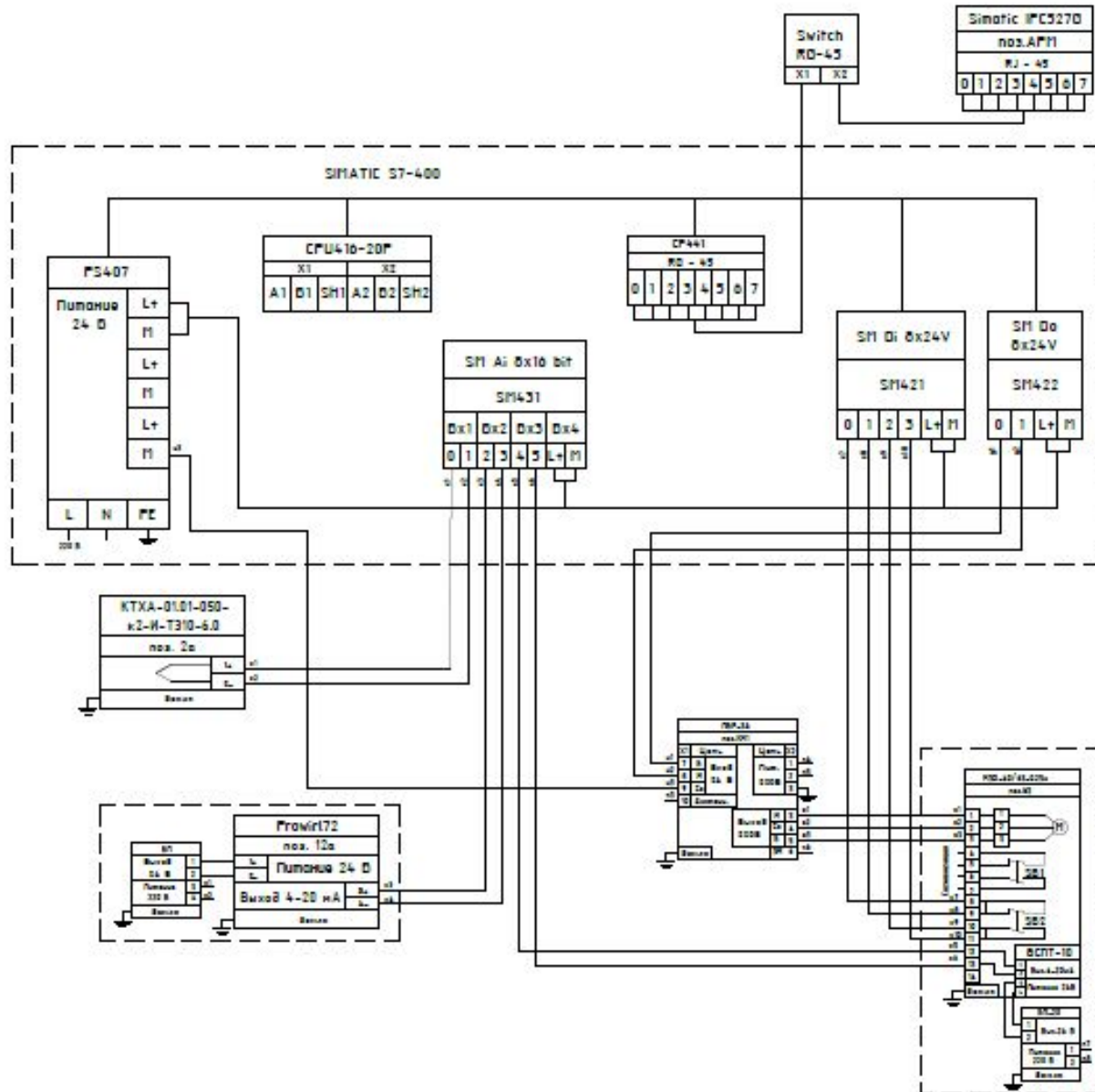


Рисунок 14