Иванцов Илья Игоревич
Студент группы 16УА1бп
Тема выпускной квалификационной работы:
«Система автоматического регулирования верхней планки напорного устройства бумагоделательной машины на ООО “Маяк-Техноцелл”» Специальность: 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Дипломный руководитель: д.т.н., доцент, профессор кафедры, Семёнов А.Д.

Цель выпускной квалификационной работы: «Модернизация автоматизированной системы управления позиционированием верхней планки напорного устройства бумагоделательной машины» на ООО «Маяк-Техноцелл».

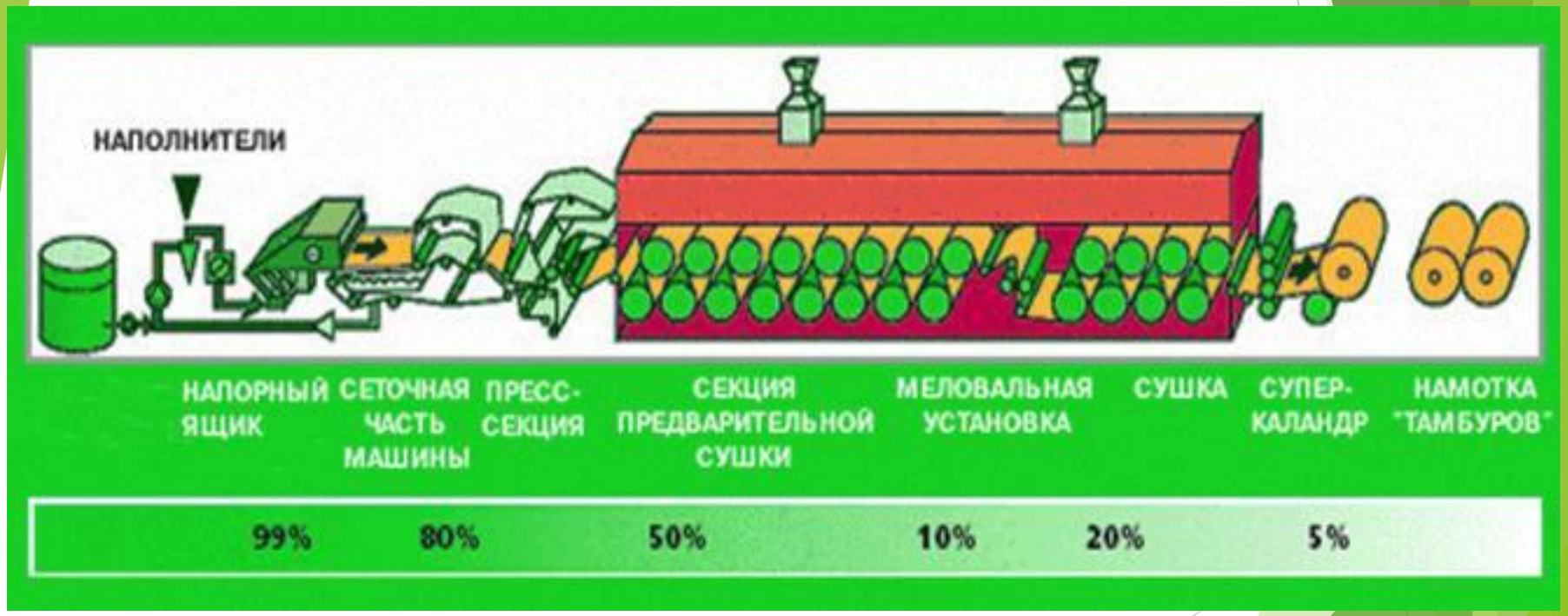
Задачи проектирования

- Проведение анализа существующей системы управления и выявление её недостатков
- Проектирование структурных и функциональных схем
- Синтез системы регулирования положения верхней планки напорного устройства БДМ
- Выбор технических средств для создания АСР позиционирования напорного устройства
- Оценка экономической эффективности разрабатываемой АСР

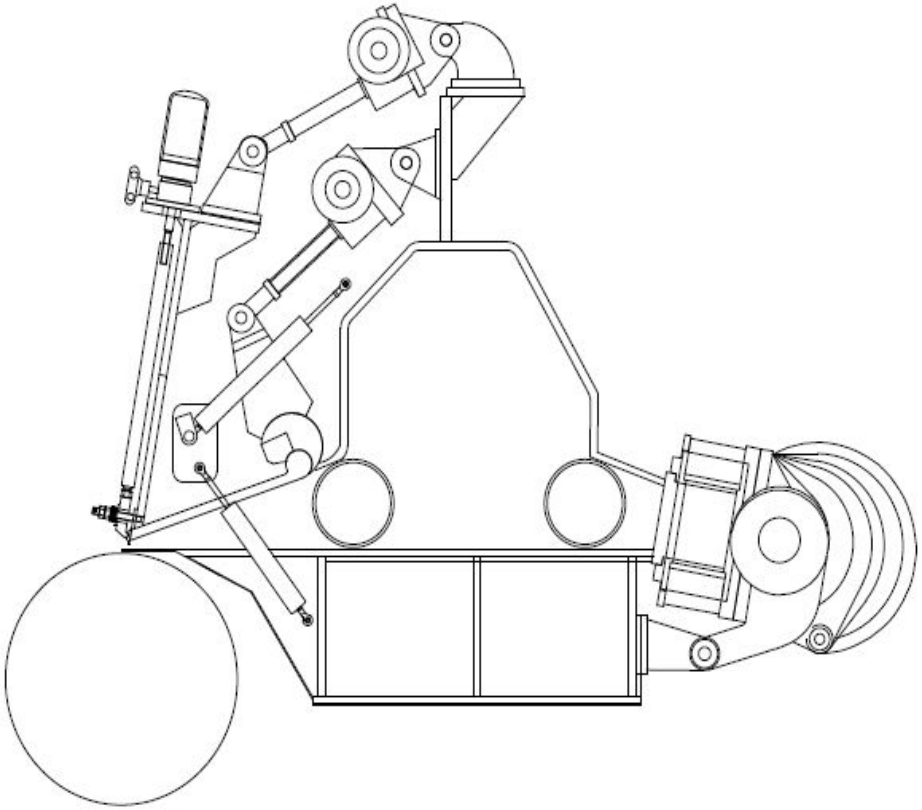
Анализ существующей системы выявил следующие недостатки:

- Низкая точно позиционирования верхней планки напорного устройства
- Ручной режим работы
- Низкое быстродействие

Технологическая схема БДМ

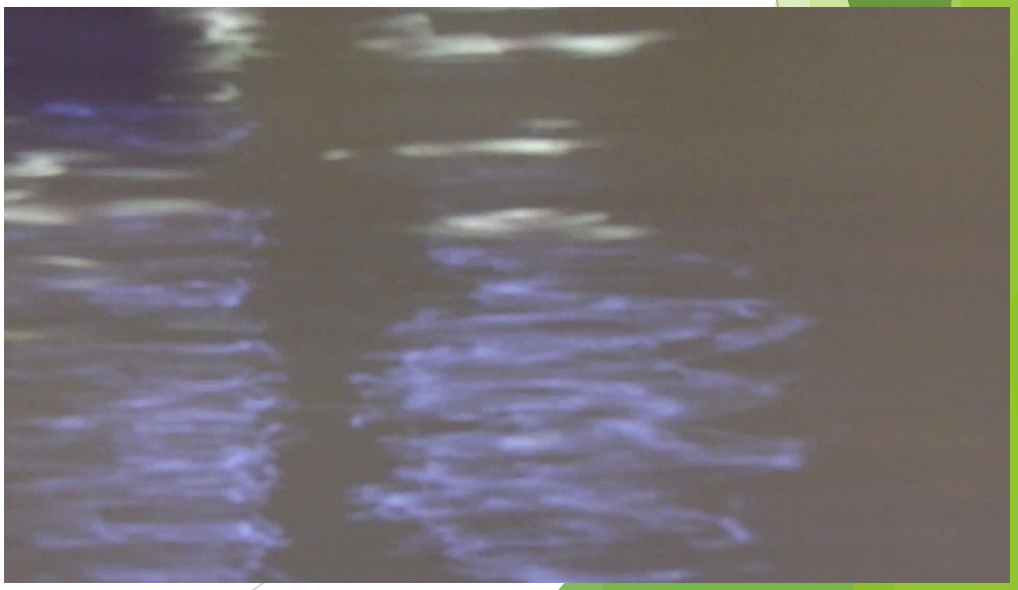


Технологическая схема и внешний вид напорного устройства

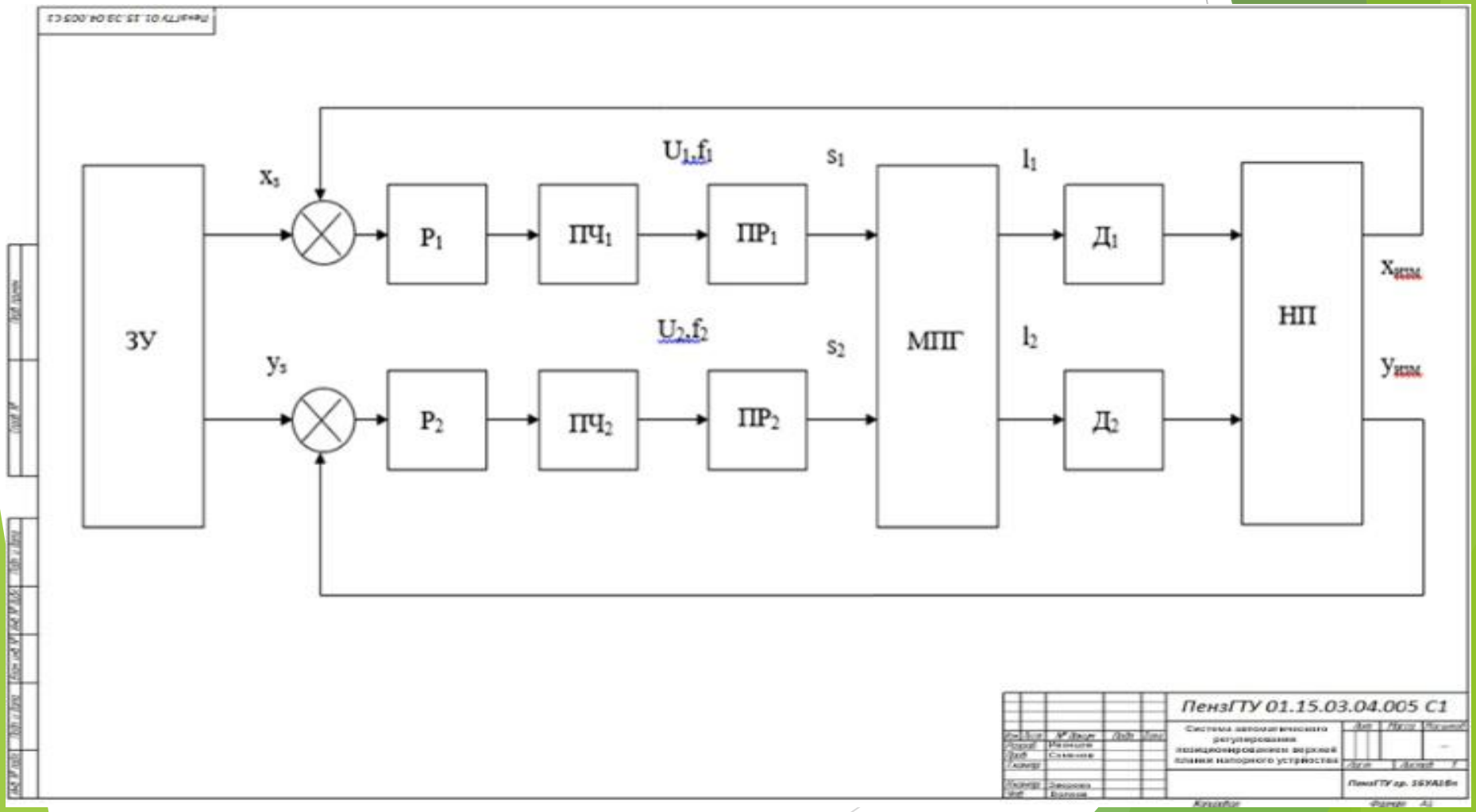


Процесс управления напуска бумажной массы на сеточный стол

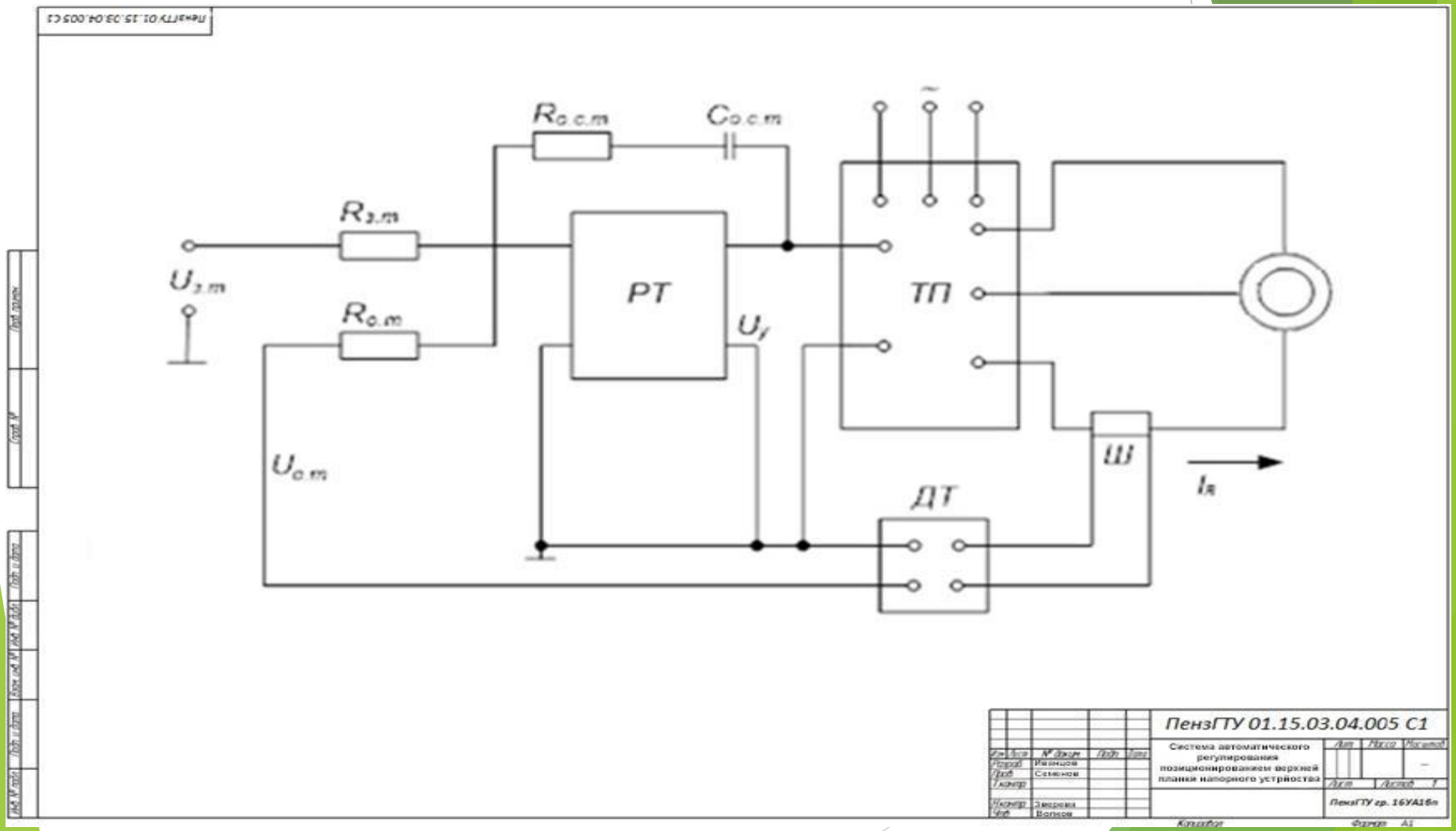
- Контакт бумажной массы с сеточным столом



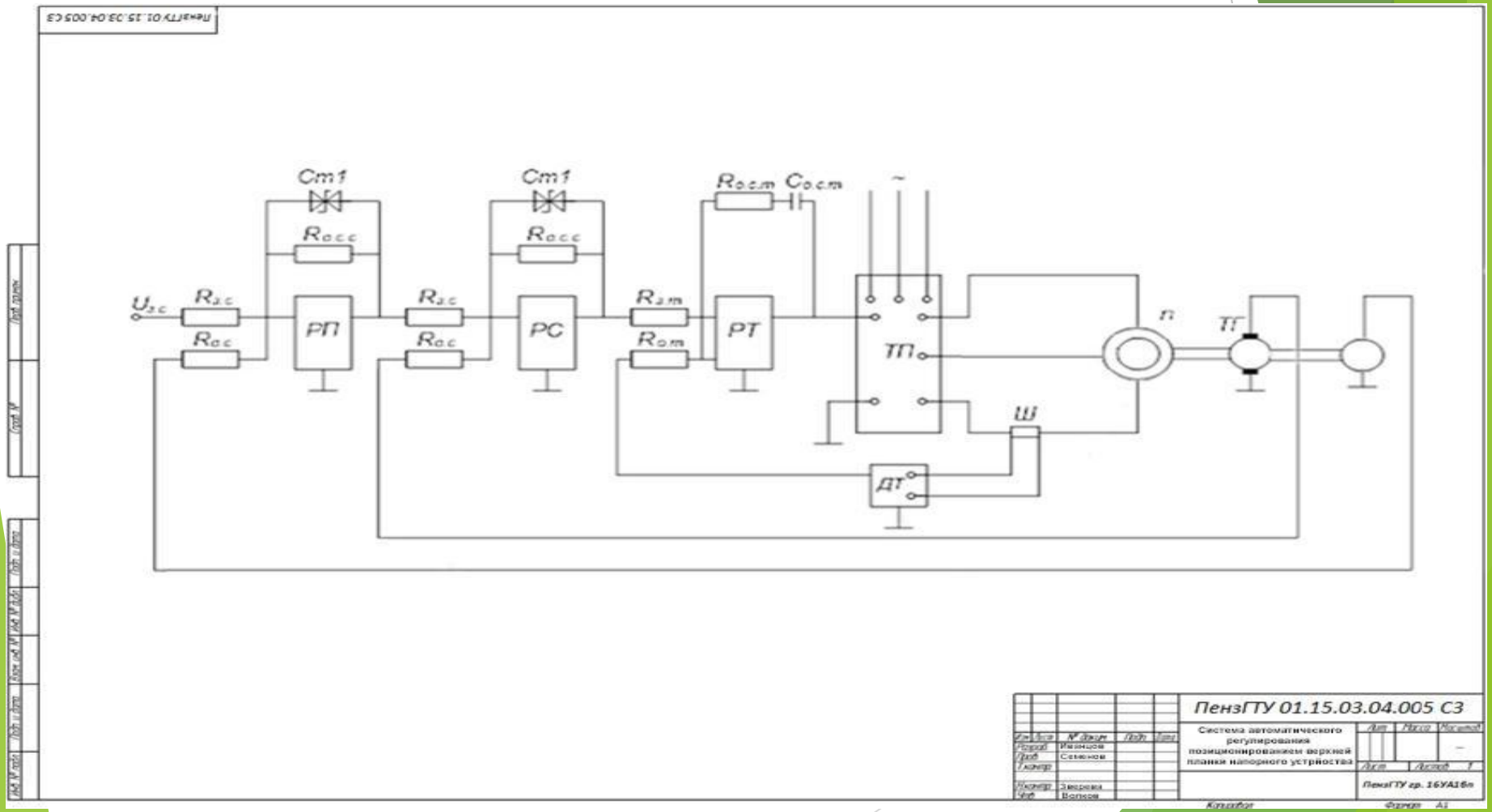
Структурная схема САР позиционирования напорного устройства



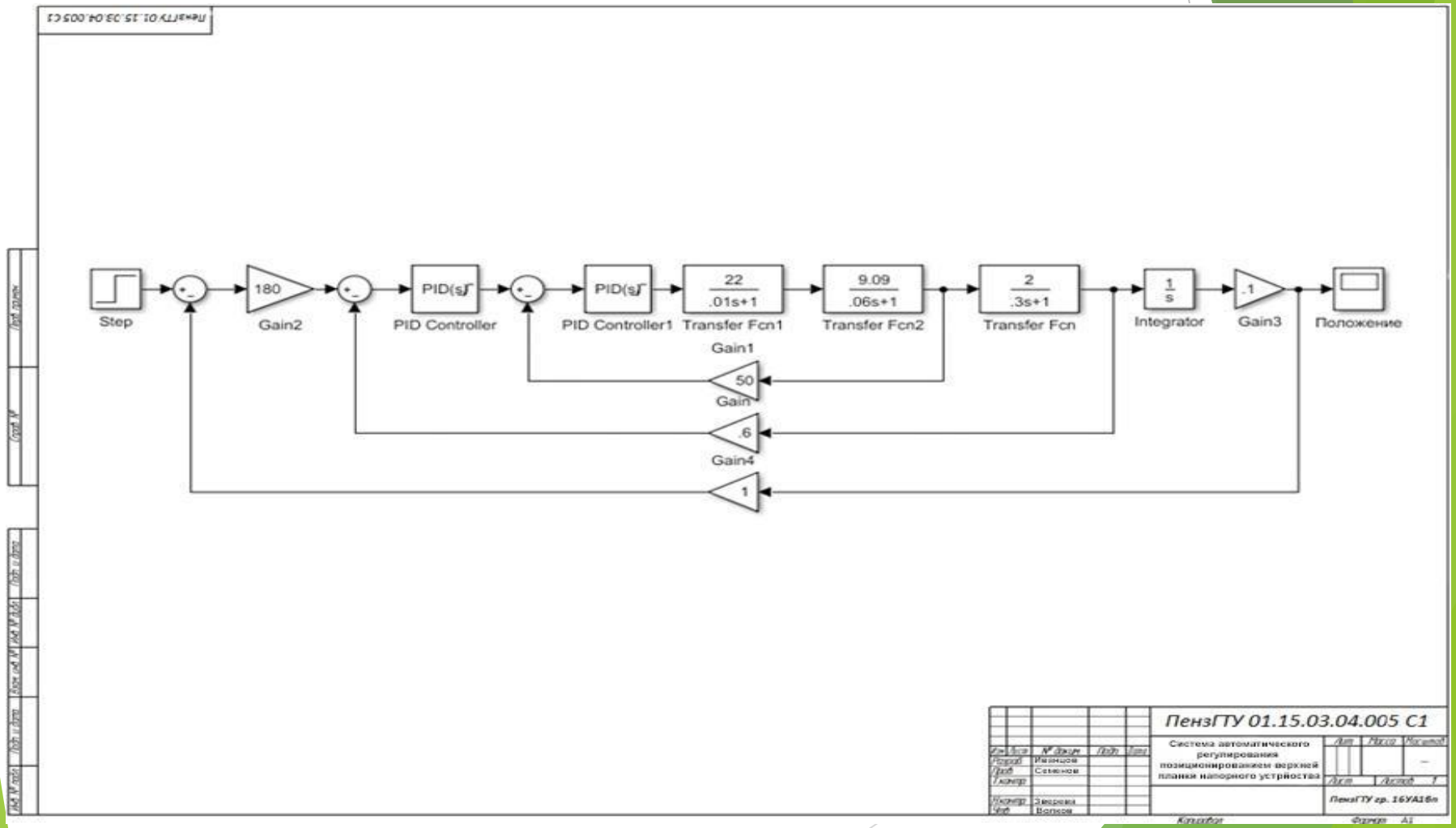
Структурная схема рассматриваемого электропривода



Принципиальная схема системы с подчиненным контуром регулирования тока, скорости и внешним контуром регулирования положения



Полноразвернутая структурная схема контура регулирования положения



Математическая модель

$$\frac{d\psi_1}{dt} = U_1 - R_1 I_1 - j\omega_k \psi_1;$$

$$\frac{d\psi_2}{dt} = U_2 - R_2 I_2 - j(\omega_k - \omega)\cdot\psi_2$$

$$M = p_n L_m (I_1 \cdot I_2).$$

где $\psi_1 = L_1 I_1 + L_m I_2$ - вектор потокосцепления статора;

$\psi_2 = L_m I_1 + L_2 I_2$ - вектор потокосцепления ротора;

$L_1; L_2; L_m$ - индуктивности статора, ротора и намагничивающего контура соответственно;

R_1, R_2 - активные сопротивления статора и ротора;

U_1, U_2 - векторы напряжений статора и ротора;

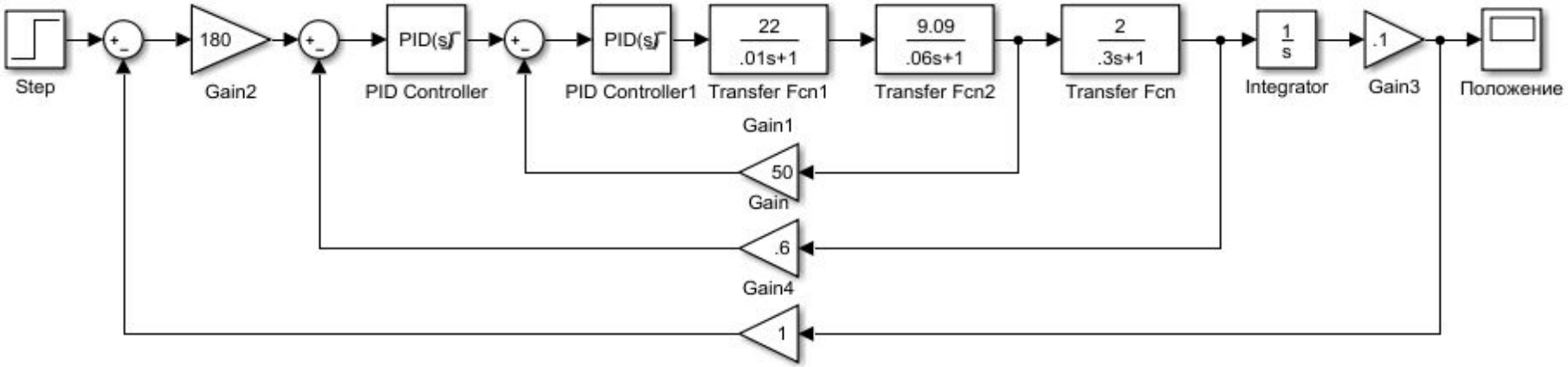
I_1, I_2 - векторы токов статора и ротора;

ω_k, ω - частота вращения системы координат относительно статора и частота вращения ротора;

M - электромагнитный момент, развиваемый двигателем;

p_n - число пар полюсов.

Синтез САР положения



Main | PID Advanced | Data Types | State Attributes

Controller parameters

Source:	internal
Proportional (P):	1.84992297923703e-05
Integral (I):	2.82217211915565e-06
Derivative (D):	3.50289833089343e-07
Filter coefficient (N):	183.415276137813

Compensator formula

$$P + I\frac{1}{s} + D\frac{N}{1+N\frac{1}{s}}$$

Tune...

Main | PID Advanced | Data Types | State Attributes

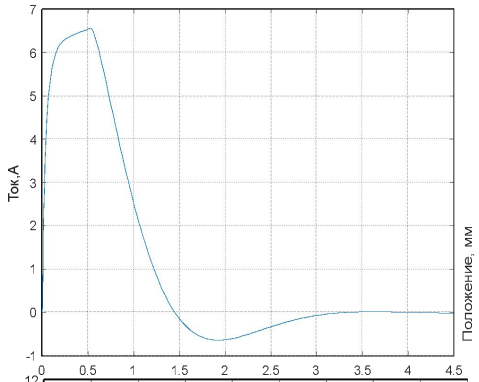
Controller parameters

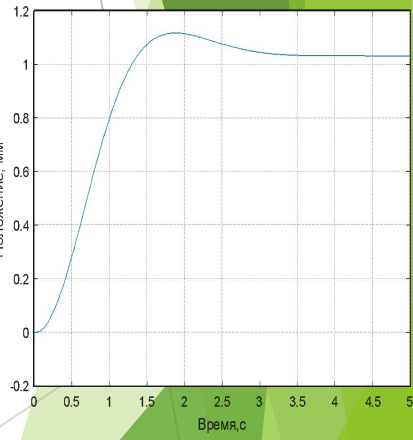
Source:	internal
Proportional (P):	8.46593823382476
Integral (I):	0.0652204368935342
Derivative (D):	188.996843532477
Filter coefficient (N):	0.0457428634584053

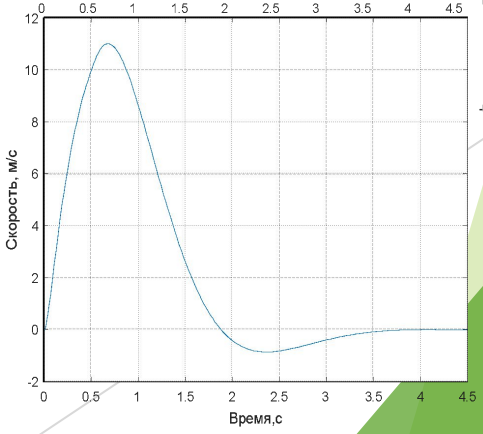
Compensator formula

$$P + I\frac{1}{s} + D\frac{N}{1+N\frac{1}{s}}$$

Tune...





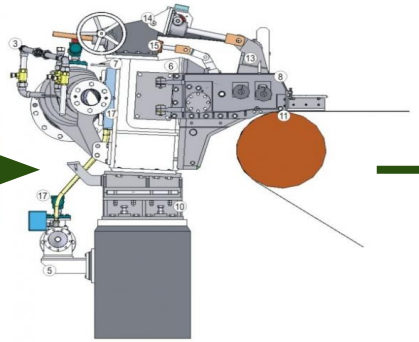


Технические средства САР позиционирования верхней планки

ОВЕН ПЛК150-220.У-М

ПЧВ103-4К0-В

АИР90I2



Напорное устройство

ДТХ-50

ЛИР392А

Характеристики электропривода

Тип привода	Асинхронный электропривод
Мощность, Вт	3000
Напряжение, В	220
Ток, А	11,4
Скорость, мм/с	70
Максимальное перемещение, мм	440
Точность регулирования, мм	0,1
Быстродействие, с	6,28

Экономическая эффективность при интегрировании САР позиционирования верхней планки напорного устройства окупится уже 11 марта

Спасибо за внимание!