

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОВЕРХНОСТНОГО ПОЛИВА

**КОМПЮТЕРИЗИРОВАННЫЙ КУРС ЛЕКЦИЙ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Автоматизация поливных систем и ее
экономическая эффективность»**

**РАЗДЕЛ АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО
ПОЛИВА**

Лекция №1

Структура ВОС, как технологическая основа процесса автоматизации на внутрихозяйственной оросительной сети

Одним из самых трудоемких процессов в технологии возделывания сельхозкультур является полив. Достигаемая при этом доля трудозатрат в настоящее время составляет 15-20% от всех полевых работ. При этом технология полива, в целом, продолжает оставаться «вековой» - поверхностный полив по бороздам (для пропашных культур: хлопчатник, хлеб, картошка и др.). Нет никаких намерений в данной работе умалить водосберегающие технологии полива.

Доставка воды в борозду, при самотечном поливе осуществляется сетью постоянных и временных оросителей. Головные водозаборные сооружения постоянных оросителей могут снабжаться плоскими прямоугольными затворами с ручным приводом. Манипулированием затвора поливальщик добивается примерно необходимого расхода воды на участок, но всегда с запасом, что приводит, если не к затоплению, то к перерасходу воды, идущей на сброс. Поэтому ниже изложен путь движения воды от границы межхозяйственной части по ВОС в виде пунктов, составляющих внутрихозяйственную оросительную систему [1].

Составляющие внутрихозяйственную оросительную систему :

- 1. Водовыпуск на ВОС.**
- 2. Внутрихозяйственный канал.**
- 3. Внутрихозяйственный распределитель**
- 4. Участковый распределитель**
- 5. Постоянный ороситель**
- 6. Временный ороситель**
- 7. Шох арик**
- 8. Ок арик.**
- 9. Борозда**
- 10. Растение**
- 11. Транспирация**

Временные оросители, выводные борозды, поливные борозды и полосы являются последними звеньями оросительной сети и устраиваются ежегодно.

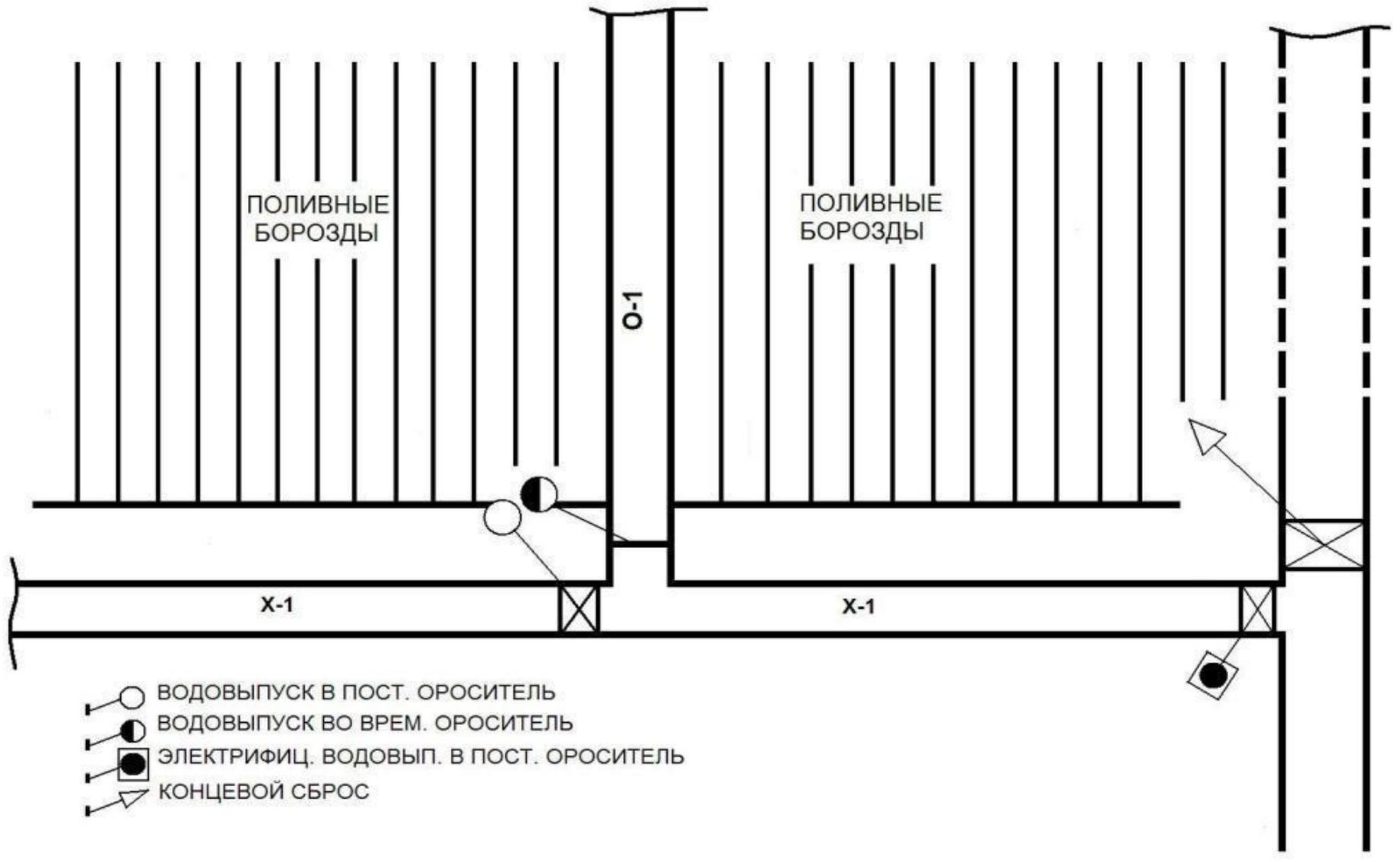
По своему технологическому назначению и уровню автоматизации оросительную систему можно разделить на три основные группы:

- к первой группе можно отнести источник орошения с головными сооружениями, являющиеся объектом-источником воды;**

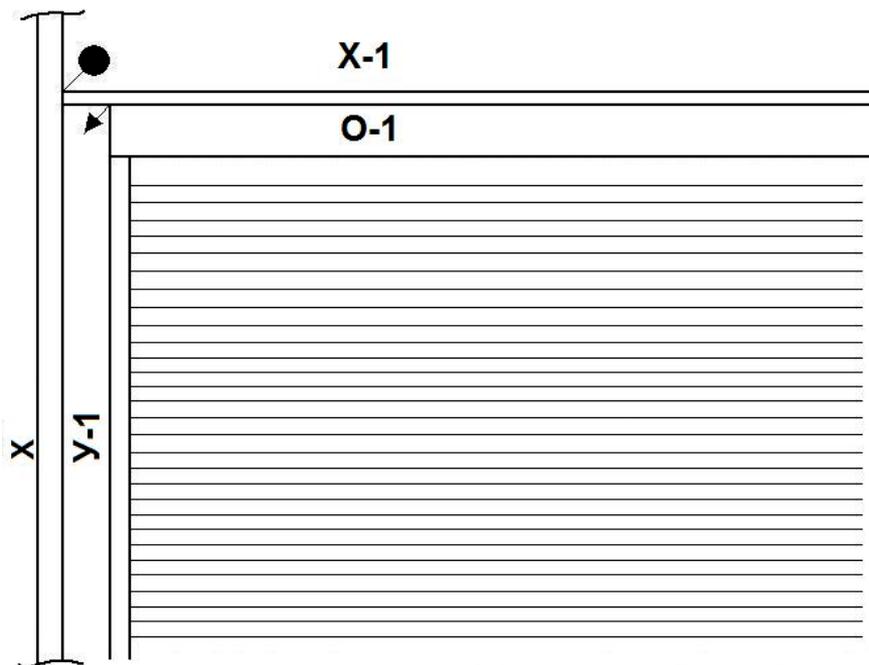
- ко второй группе магистральные каналы и межхозяйственные каналы, которые являются объектами доставки воды до потребителя;**

- третьей группе внутрихозяйственные каналы с сетью постоянных и временных оросителей, а именно ВОС, которая и являются потребителями**

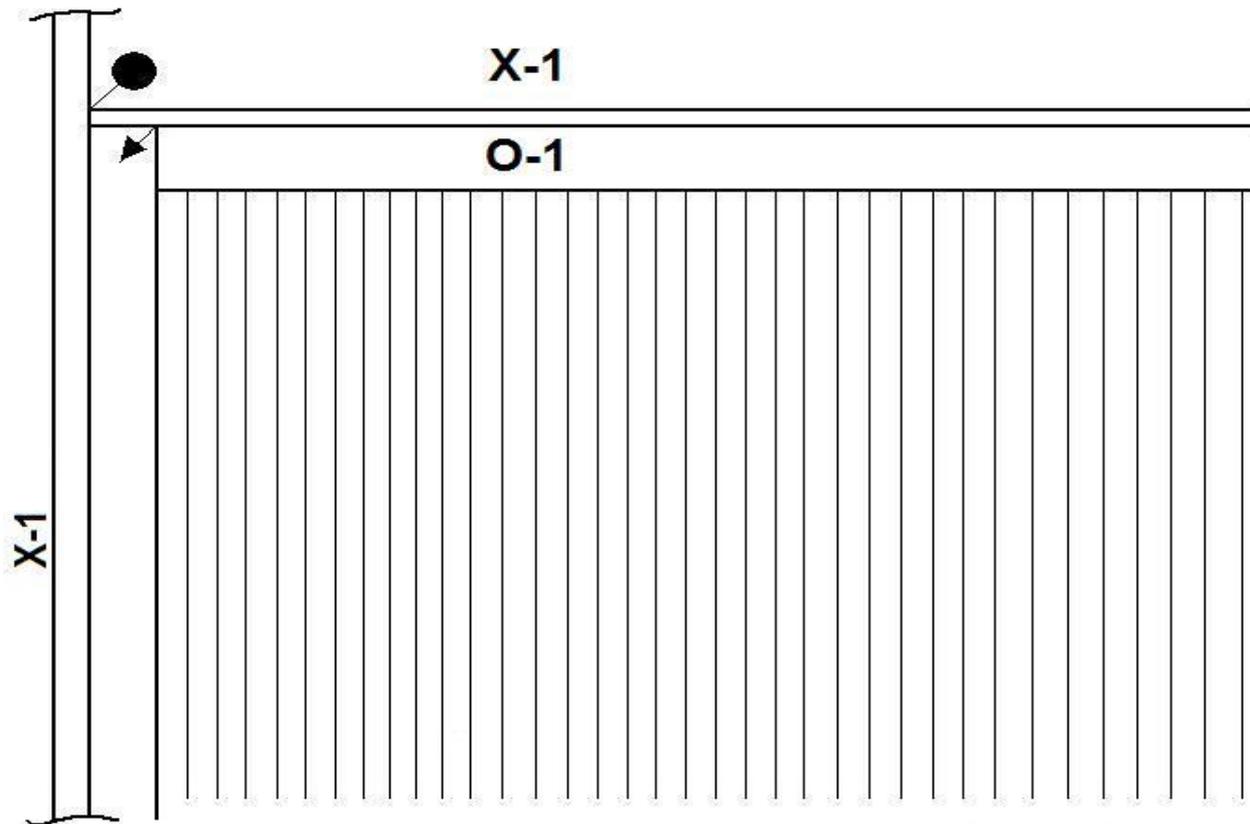
Поливной участок, как объект исследования



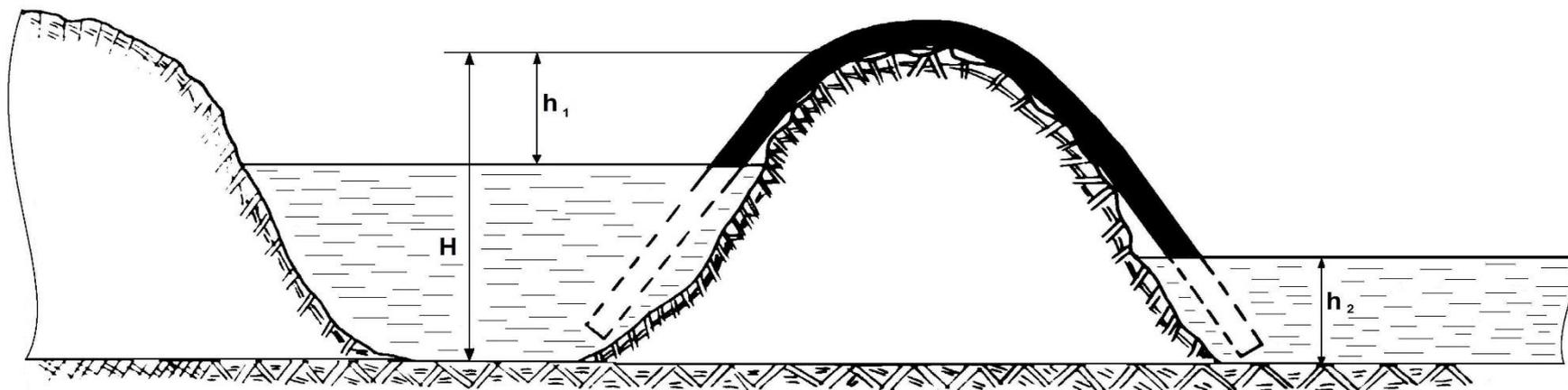
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПОСТРОЕНИЕ ПОЛИВА ПО ПРОДОЛЬНОЙ СХЕМЕ



ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПОСТРОЕНИЕ ПОЛИВА ПО ПОПЕРЕЧНОЙ СХЕМЕ

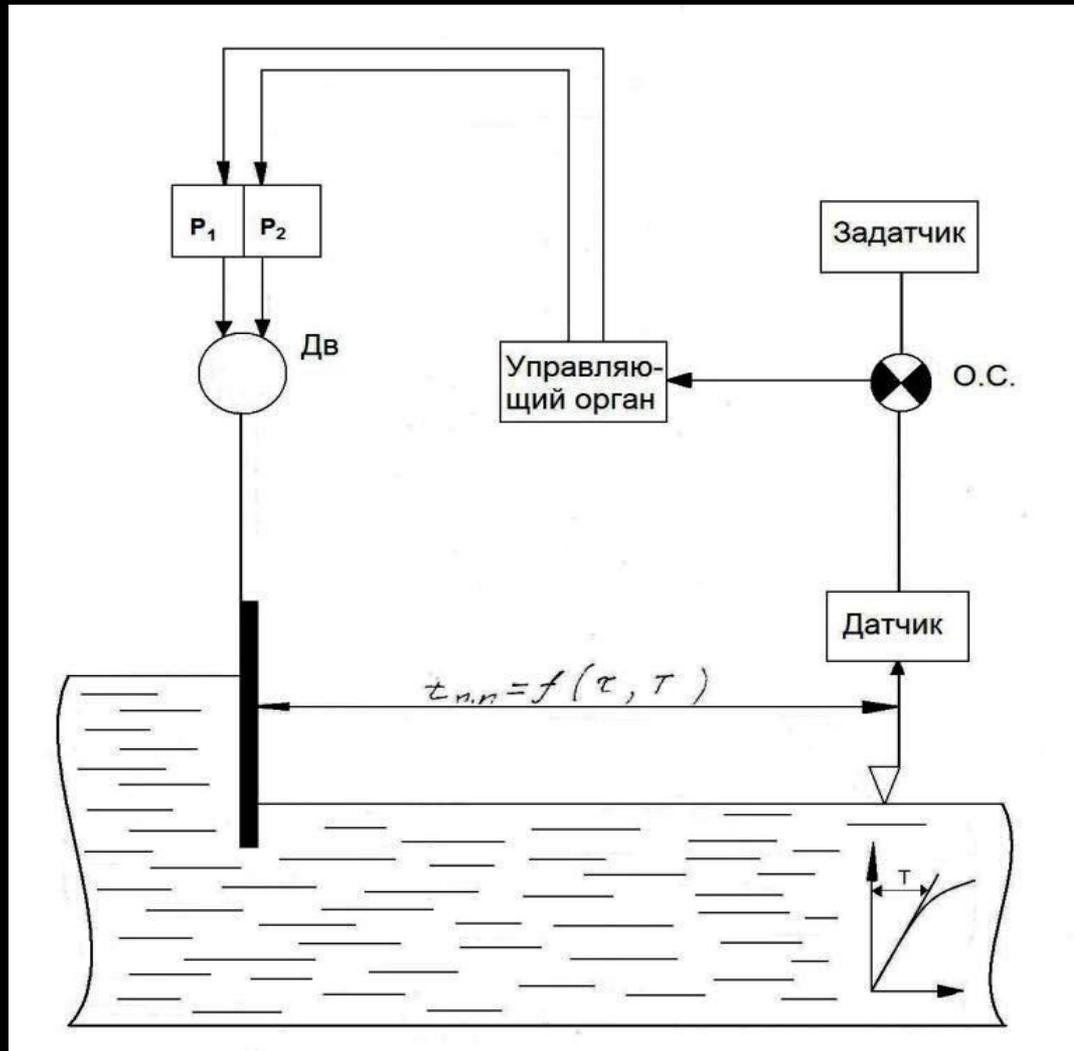


ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПОЛИВА СИФОНАМИ

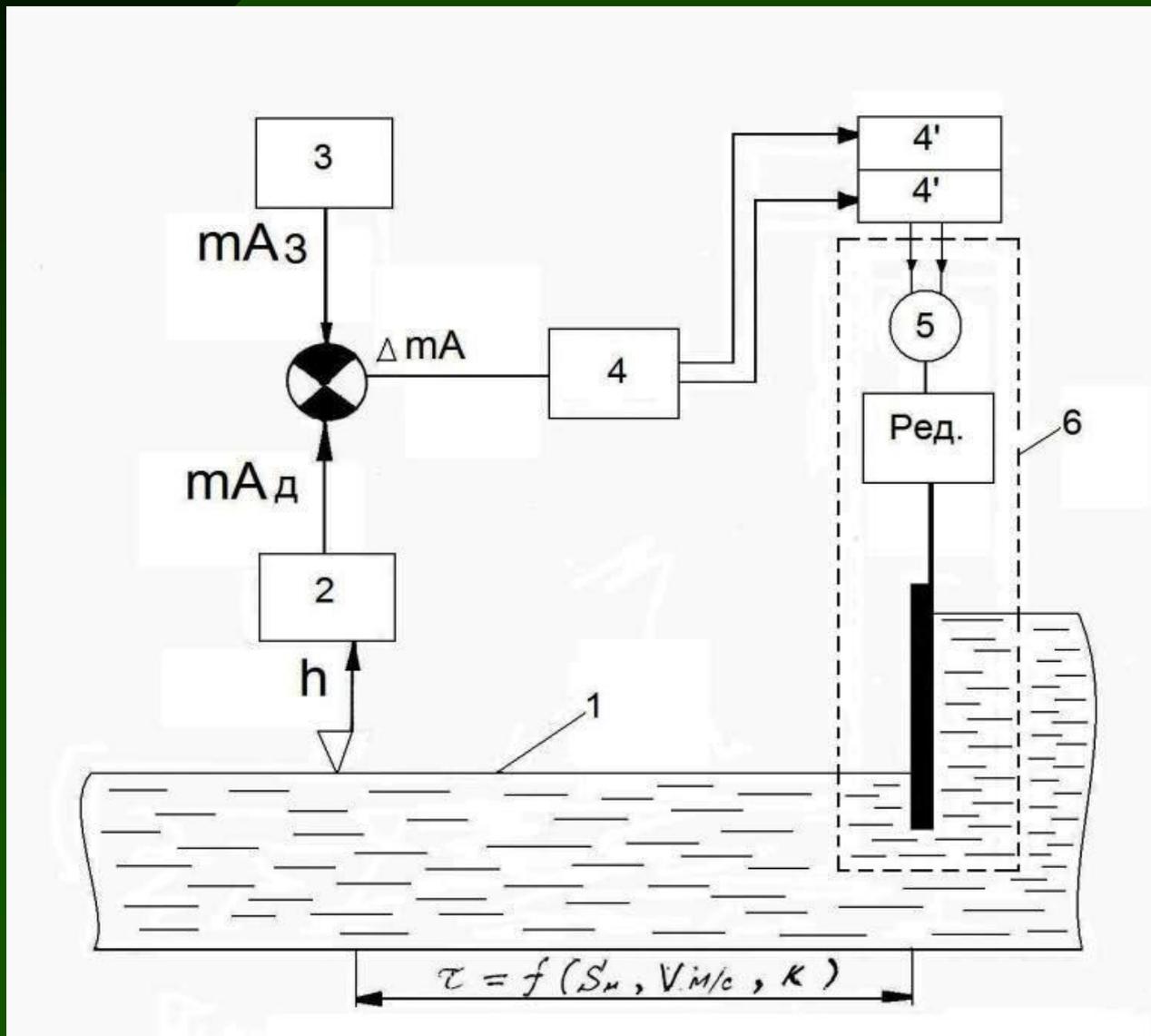


$$H_{\text{КОМ.}} = H - (h_1 + h_2)$$

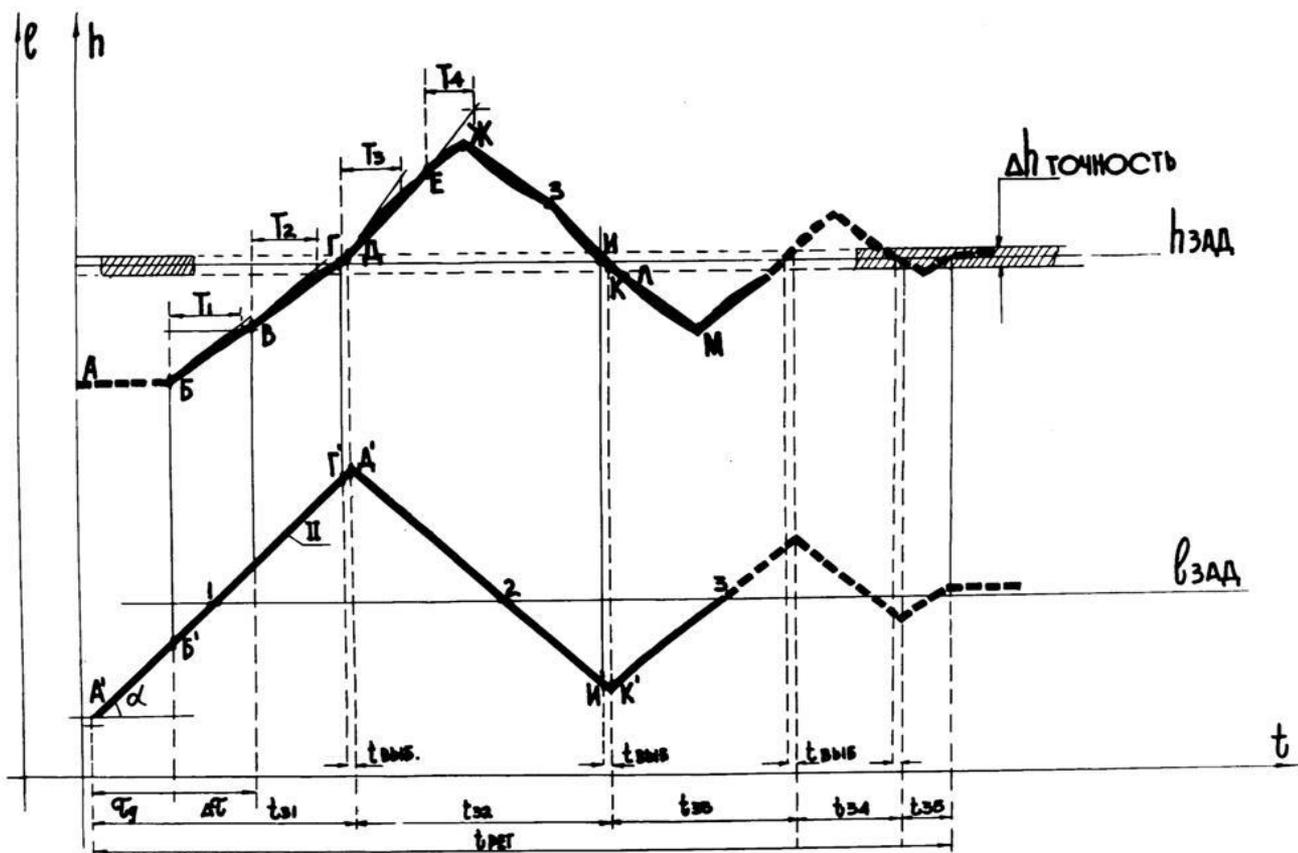
ПАРАМЕТРЫ ИНЕРЦИОННОСТИ РЕГУЛЯТОРОВ УРОВНЯ (РАСХОДА)



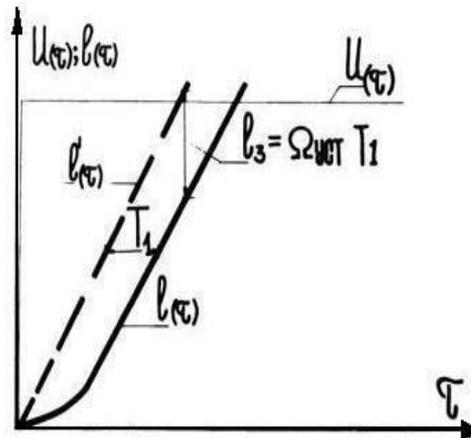
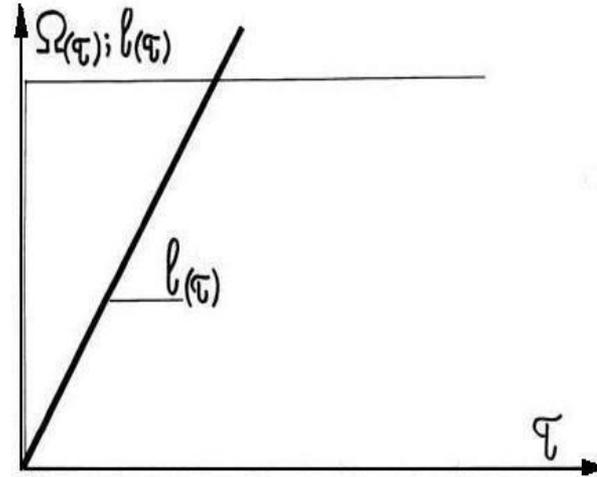
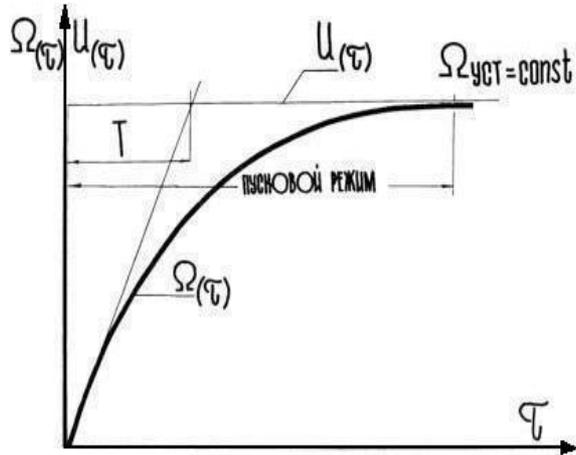
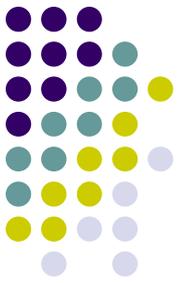
ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ НА УЧАСТКЕ КАНАЛА: ЗАТВОР – СТВОР ИЗМЕРЕНИЯ



ПЕРЕХОДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОТОКА ПРИ ПЕРЕМЕЩЕНИИ ЗАТВОРА



К ПЕРЕХОДНОМУ ПРОЦЕССУ ПРИВОДА ЗАТВОРА



К ПЕРЕХОДНОМУ ПРОЦЕССУ В ОБЪЕКТЕ

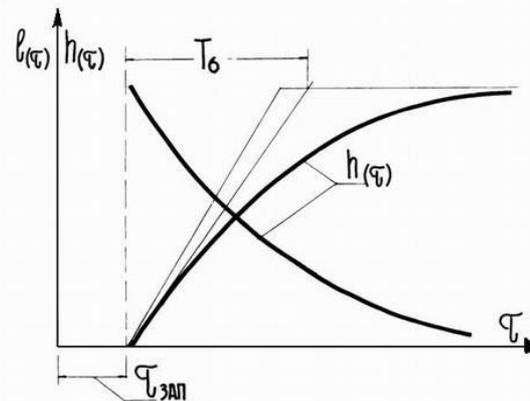
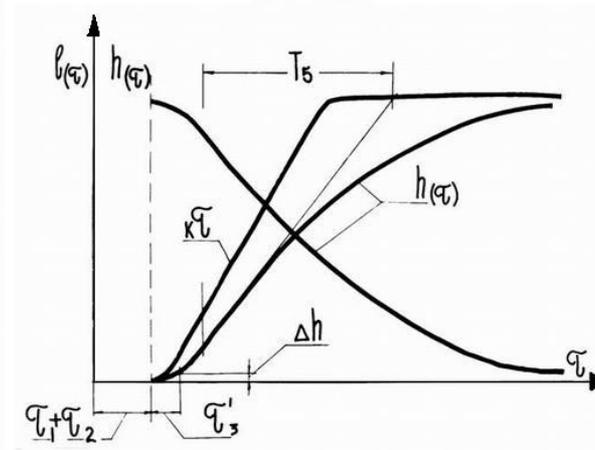
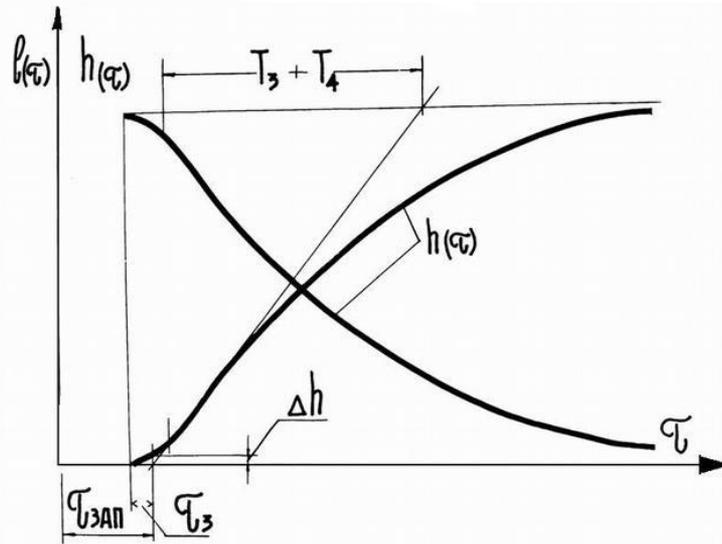
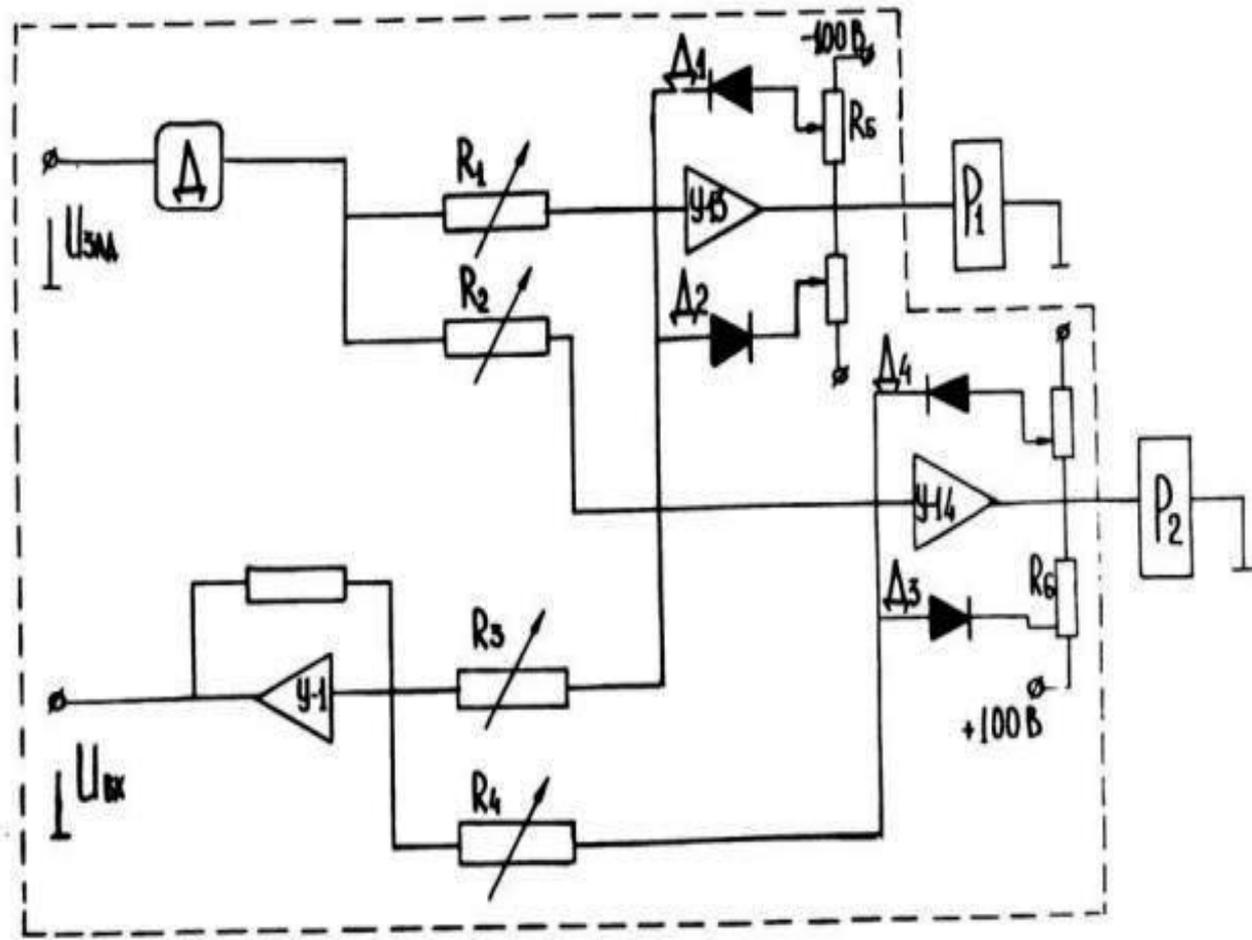


СХЕМА ОРГАНА УПРАВЛЕНИЯ



КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО АВТОМАТИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ КОМАНДНЫМ УРОВНЕМ

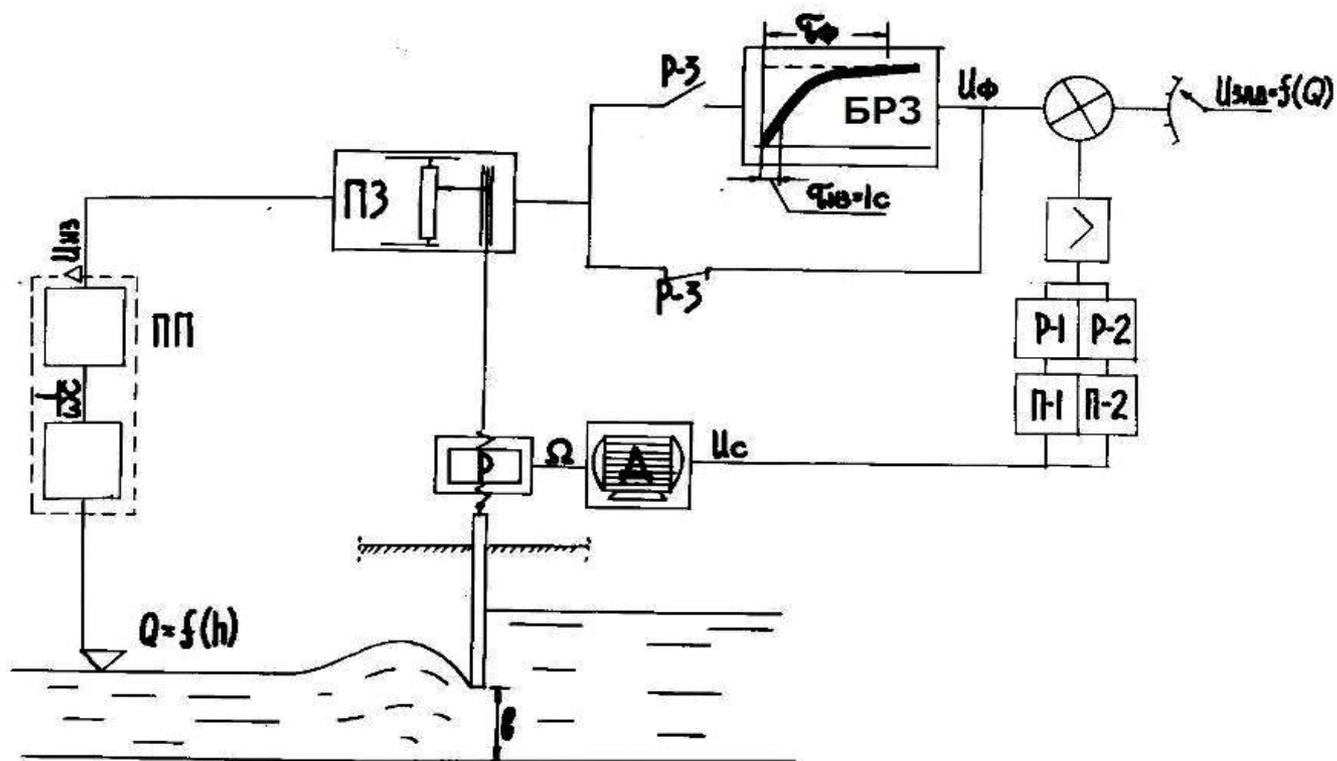
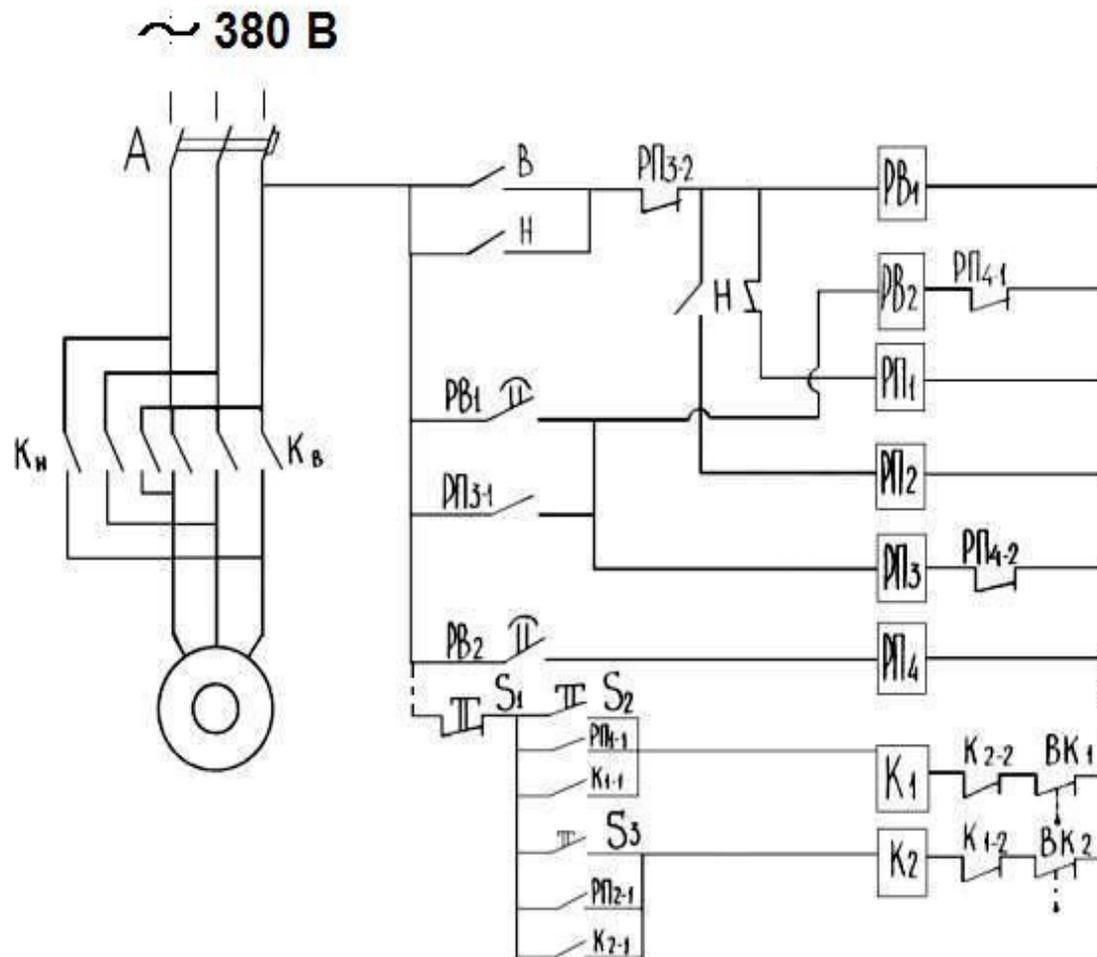


СХЕМА ПОЗИЦИОННОЙ САУ КОМАНДНЫМ УРОВНЕМ



ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕМЕНТОВ САУ

$$h(t) = h_{ycm} \left[1 - \ell^n \left(\cos \lambda t + \frac{\gamma}{\lambda} \sin \lambda t \right) \right] 1(t)$$

**Характер колебаний
уровня в оросителе**

$$h_{(t)o} = kt - kT \left(1 - \ell^{-\frac{t}{60T5}} \right)$$

**Динамическая
характеристика
изменения
уровня в створе
измерения при
открытии
затвора**

$$W_{(p)3} = \frac{K}{T_1 p + 1} \cdot e^{-p\tau}$$

**Переходная
функция
объекта**

$$W_{(p)1} = \frac{K_1 K_2}{(T_1 p + 1) p}$$

**Переходная
функция
привода
затвора**

$$h_{(t)3} = kt - kT \ell^{-\frac{t}{63T6}}$$

**Динамическая
характеристика
изменения
уровня в створе
измерения при
закрытии
затвора**

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ПОЛИВНОЙ МОДУЛЬ АПМ-1

Технические характеристики:

1. Поливная площадь - 18 га.
2. Постоянный ороситель расходом 1,5 куб.м/с.
3. Трубка-сифон.
4. Эл-й затвор типа В-83.
5. Электровинтовой подъёмник типа ЭВ-05.
6. Счётчик расхода.

7. Дв. трёхфазный, $P_{ном} = 0,4$ кВт.
8. Ст. авт. упр. типа ЯАА-5401-74VI.
9. Датчик уровня типа РУС, 0-5 мА.
10. Авт. рег.: ПИ-рег. на базе процессора AT43USB35.M ATMEL.
- Позиционный рег. на базе ЭРСУ.

