

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ОТРАСЛЕВОЙ ЦЕНТР ПЕРЕПОДГОТОВКИ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПРИ  
ТАШКЕНТСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ


Направление: Информационно-коммуникационные системы в управлении  
технологическими процессами

Тема: SCADA – система в управлении технологическим  
процессом водораспределения

Ташкент – 2019

## Введение и задачи работы

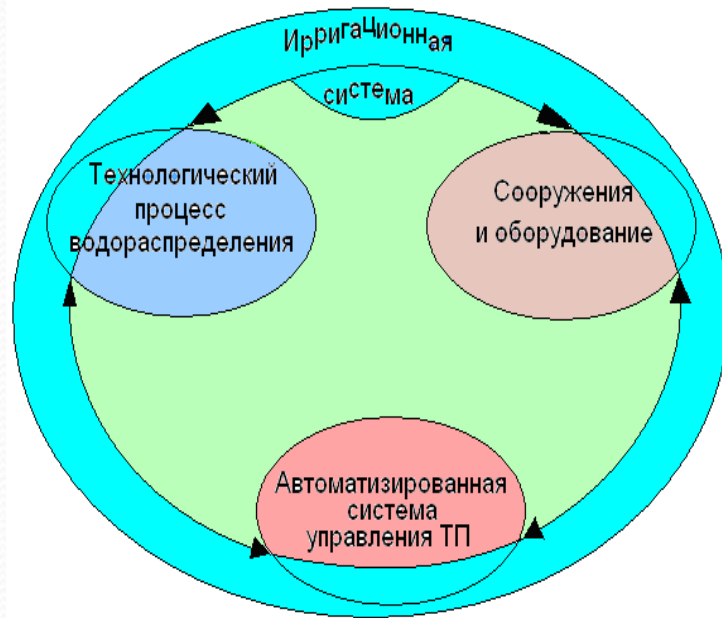
- **Актуальность темы.** Эффективность совершенствования эксплуатации гидромелиоративных систем может быть достигнута лишь при условии широкого применения АСУ технологическими процессами, при этом внедрение автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) на мелиоративных системах на современном этапе является приоритетной задачей. В Узбекистане свыше 150 000 км ирригационных водопроводящих сетей и решение вопросов распределения водными ресурсами без средств автоматизированного мониторинга, контроля и управления, что характеризует современный уровень применения ИКТ, абсолютно не возможно. Решение этих вопросов для Узбекистана не просто актуально, но жизненно необходимо.
- **Цели и задачи работы.** Современный этап развития АСУТП характеризуется применением индустриальных технологий создания и внедрения АСУТП на базе серийно выпускаемых промышленных контроллеров, совместимых с персональными компьютерами и мощных программно-технических комплексов (ПТК) поддержки программирования АСУТП – SCADA - систем, а также развития и стандартизации сетевых технологий. Поэтому цели и задачи настоящей работы связаны с изучением автоматизированных систем управления оросительными сетями и тем местом, которое должны занимать информационно-коммуникационные технологии, как инструмент SCADA – систем, с рассмотрением современного состояния вопроса и определение потенциальных направлений развития АСУТП для оперативного управления водными потоками, снижения рисков аварий и т.д



**Практическое значение работы** связано с решением задач функционирования информационно-коммуникационно-управляющей системы с определенным составом технических средств объединенных единством возложенной на них задачи автоматизированной системы регулирования и оперативного контроля за водораспределением для обеспечения потребителей водой в необходимом количестве и нужные сроки, а так же системы мониторинга по каждому объекту.

**Проблемные стороны вопроса.** Формирование комплекса технических средств КТС ИКТ должно происходить на основе этапов системотехнического и аппаратурно-технического синтеза, когда следует решать вопросы выбора состава информационно-управляющего комплекса, микропроцессорных средств, вычислительной техники, средств связи голосовой и информационно-технологической. При этом организация внутренней структуры КТС, с учетом распределенности, иерархичности, и многоуровневости АСУ ТП, должна производиться на основе типизации, унификации и агрегатирования в т.ч. для выполнения условий запланированного поэтапного внедрения



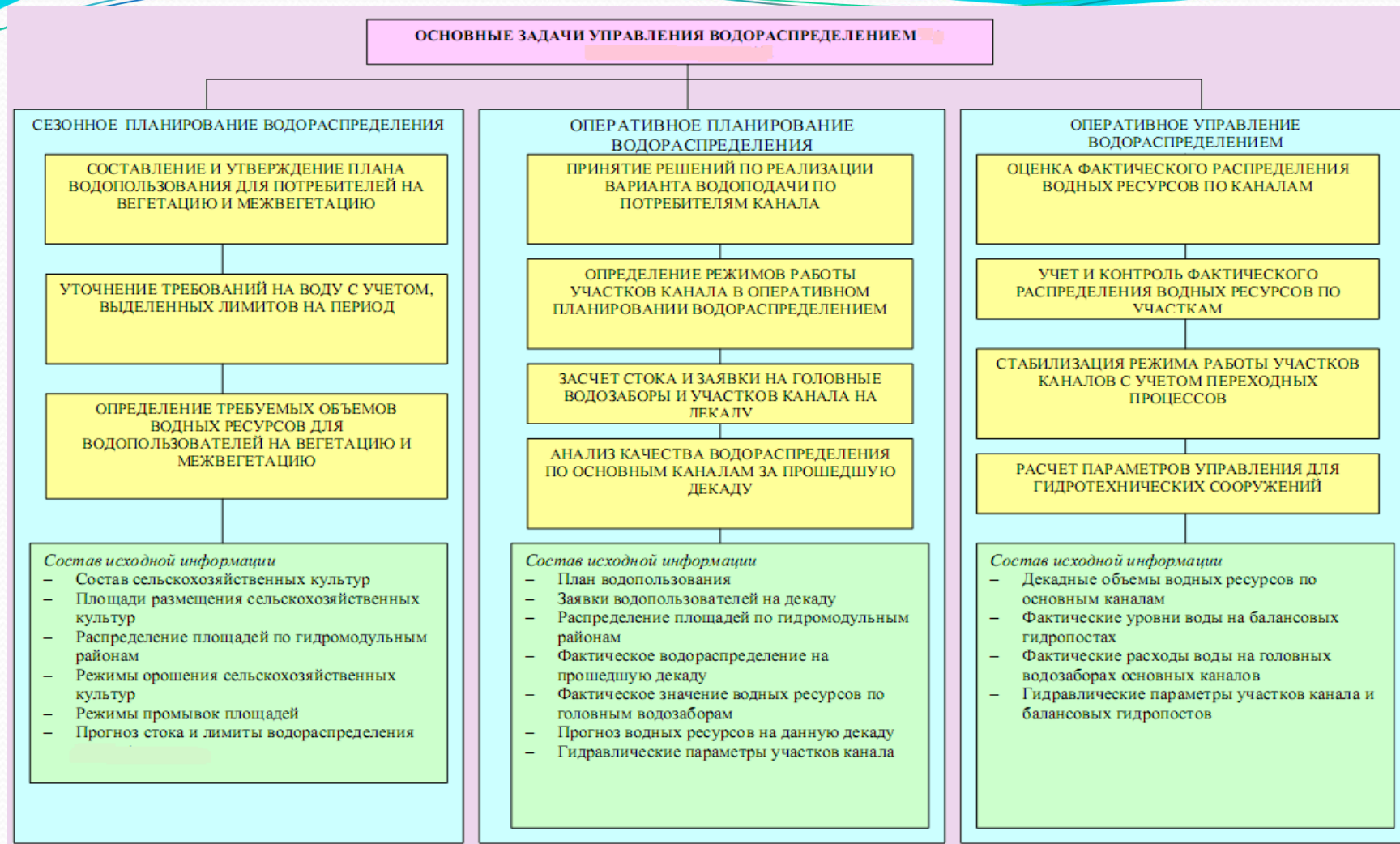


Для процесса водораспределения установлено, что создание (предприятия, ирригационной системы) и внедрение АСУ на современном уровне зависит от взаимосвязанных задач :

1. Выбор или разработка технологических процессов и режимов эксплуатации.

2. Выбор или разработка систем автоматизации и управления технологическим процессом водораспределения на базе АСУТП на всех стадиях внедрения, для данной структурно-алгоритмической части и её технического обеспечения. При этом формирование комплекса технических средств КТС должно происходить на основе этапов системотехнического и аппаратно-технического синтеза, когда следует решать вопросы выбора состава информационно-управляющего комплекса, микропроцессорных средств вычислительной техники, средств связи и информационно-коммуникационных систем, вплоть до планов размещения КТС. При этом организация внутренней структуры КТС, с учетом распределенности, иерархичности, и многоуровневости АСУ ТП, должна производиться на основе типизации, унификации и агрегатирования.

Взаимосвязанные элементы и задачи ирригационной системы при внедрении АСУТП



Функциональная структура основных задач управления водораспределением

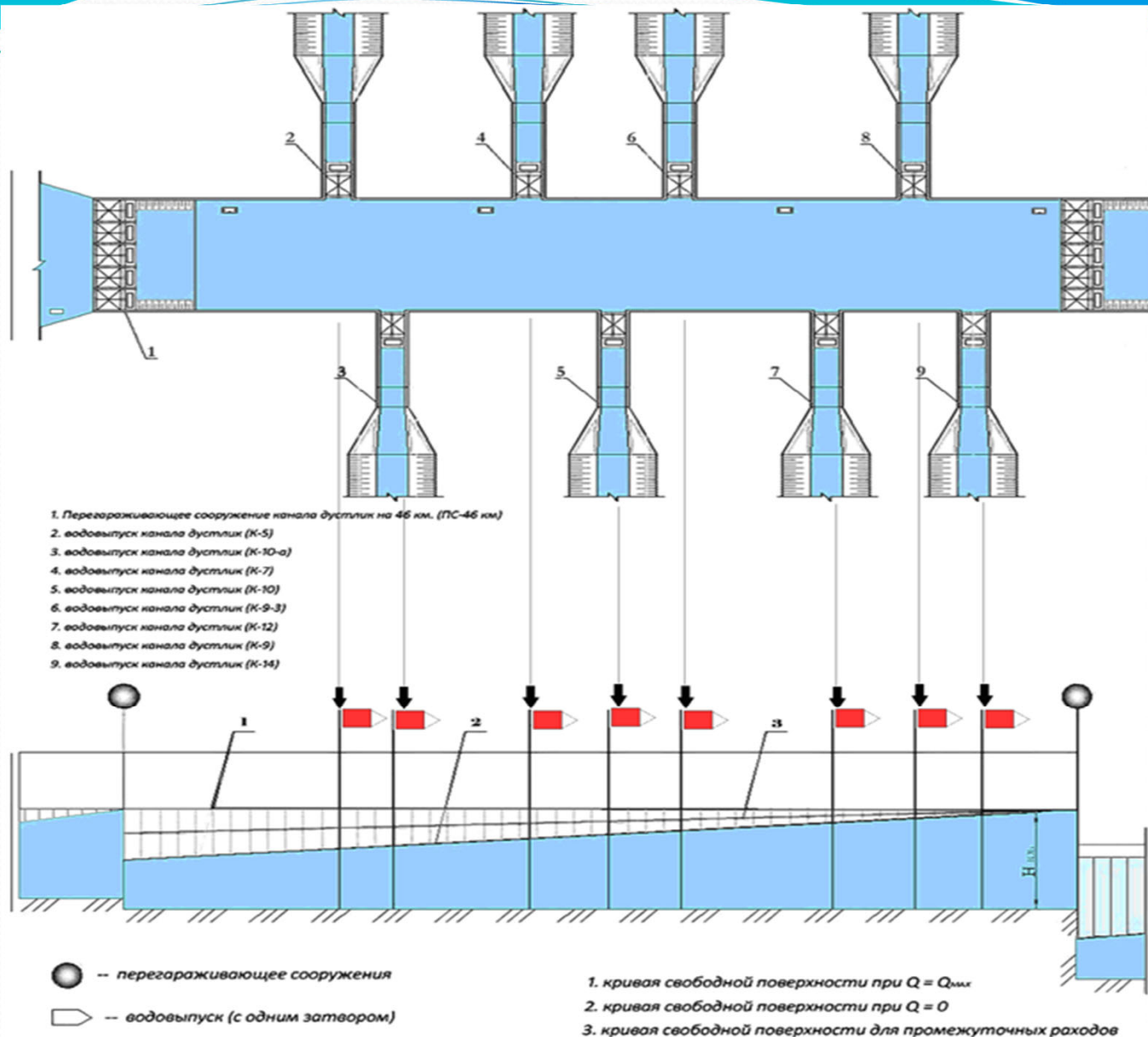
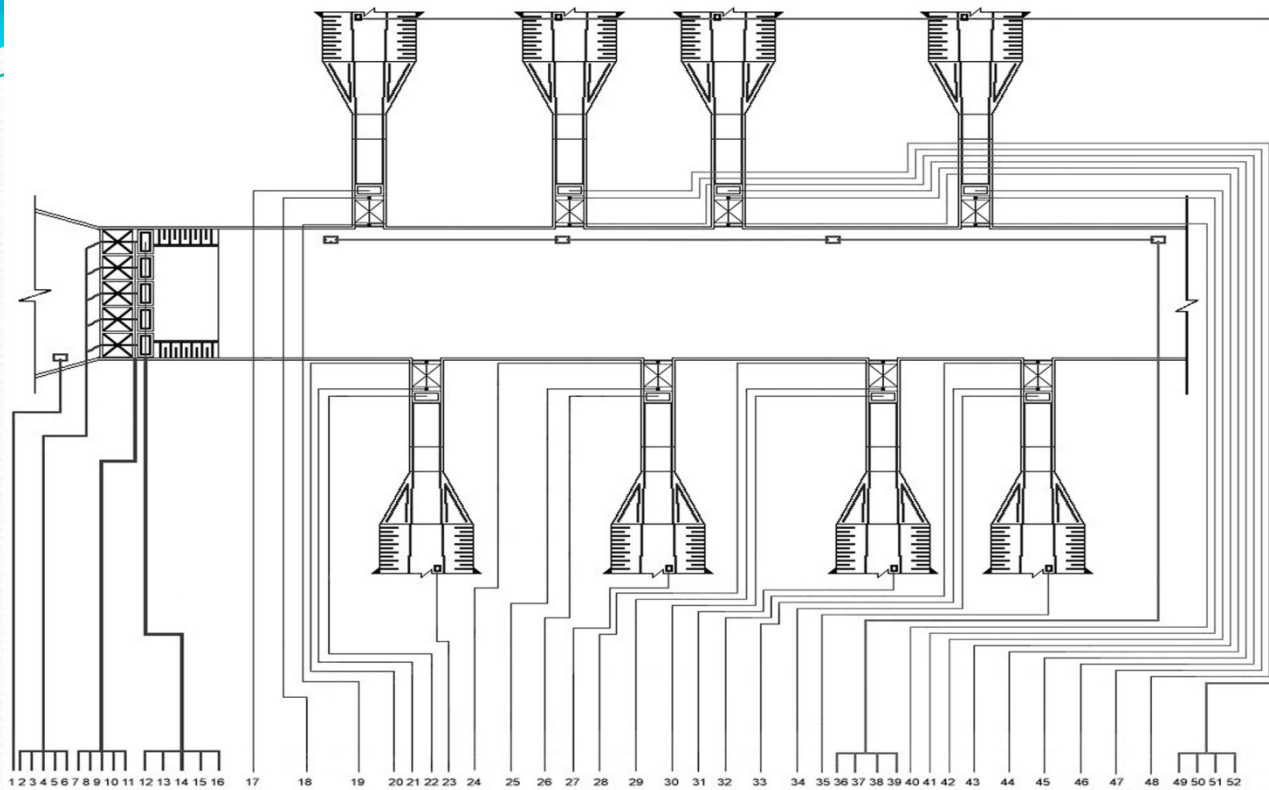


Схема расположения (условная) кривых свободной поверхности



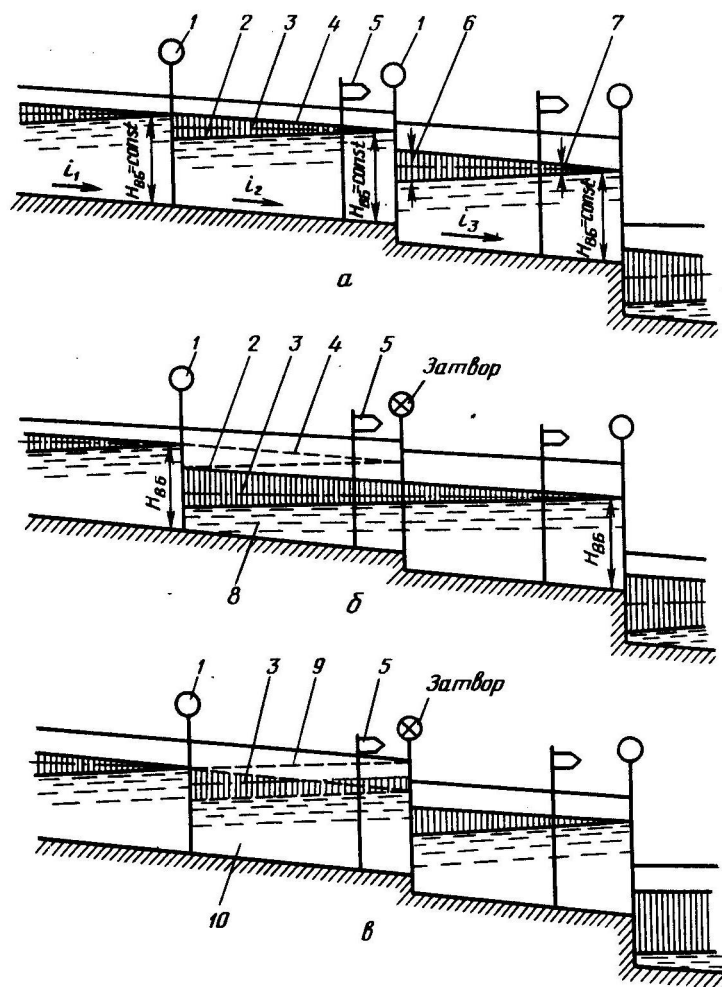


	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
приборы установленные на месте	LE	GE	GE	GE	GE	GE	M	M	M	M	NS	NS	NS	NS	NS	NS	M	GE	GE	M	NS	LE	GE	M	NS	LE	GE	M	NS	LE	GE	M	NS	LE	LE	
приборы установленные на щите	LE	GE	GE	GE	GE	GE						NS	NS	NS	NS	NS		GE	GE		NS	LE	GE		NS	LE	GE		NS	LE	GE		NS	LE	LE	

	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
приборы установленные на месте	LE	LE	LE	GE	M	NS	GE	M	NS	GE	M	NS	LE	LE	LE	LE
приборы установленные на щите	LE	LE	LE	GE		NS	GE		NS	GE		NS	LE	LE	LE	LE

Функционально-технологическая схема объекта

## Схема расположения кривых свободной поверхности

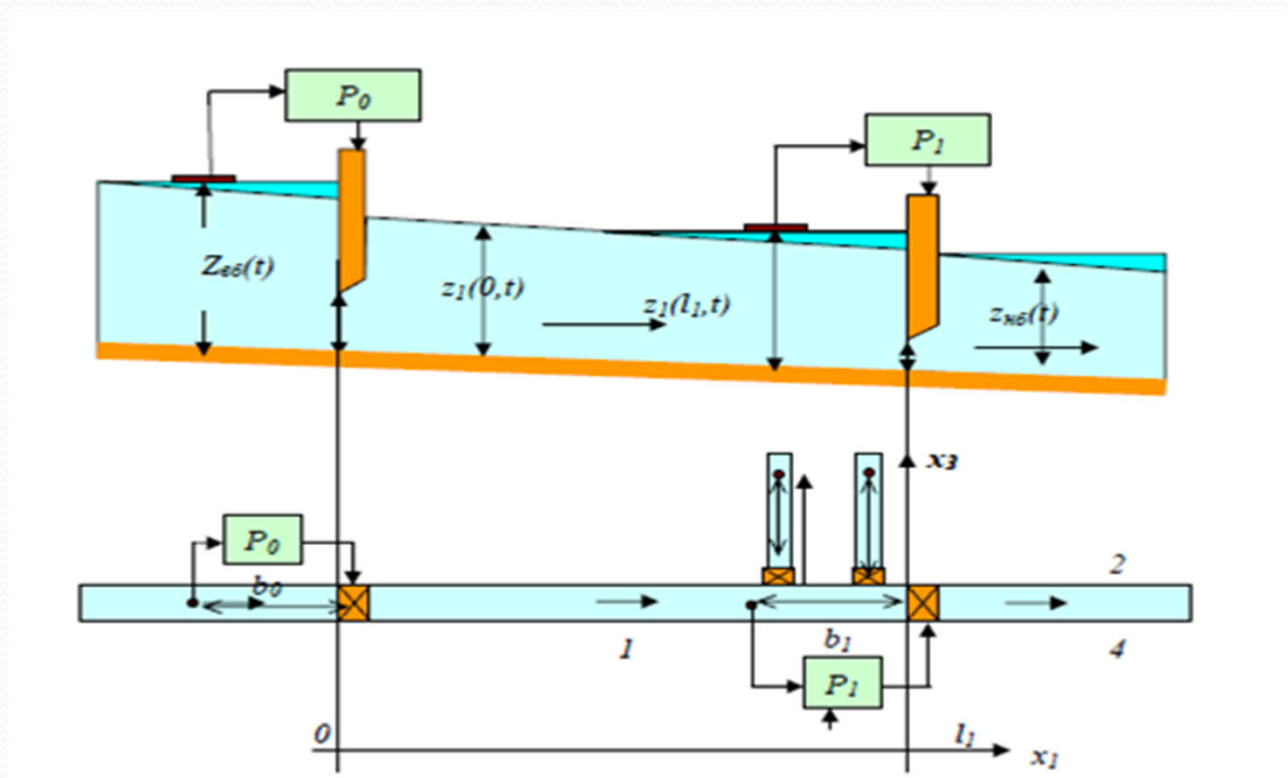


Расположения кривых свободной поверхности в канале, регулируемом по ВБ при нормальной работе системы **(а)** и при аварийных режимах — затвор заклинен в открытом **(б)** и закрытом **(в)** положениях:

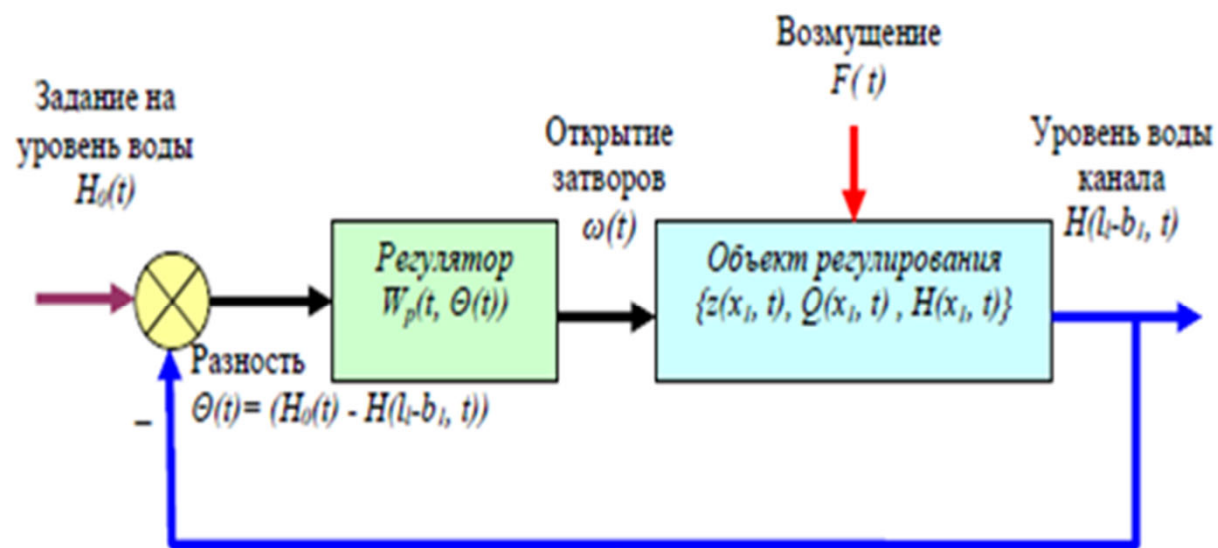
- 1 — перегораживающее сооружение;
- 2 — кривая свободной поверхности при  $Q = 0$ ;
- 3 — то же, для промежуточных расходов;
- 4 — то же, для  $Q = Q_{\max}$ ;
- 5 — водовыпуск;
- 6 — максимальное колебание уровня;
- 7 — колебание уровня в створе водовыпуска; 8 — бьеф с потерей командования уровня воды над водовыпусками;
- 9 — уровень в канале при отсутствии сброса из бьефа;
- 10 — бьеф переполнения водой



## Система автоматического регулирования по верхнему бьефу



## Структурная схема системы автоматического регулирования уровня воды на участке канала



## Датчик контроля уровня





Датчик положения затвора



Датчик положения затвора, установленный на винте.





Шкаф управления затворами



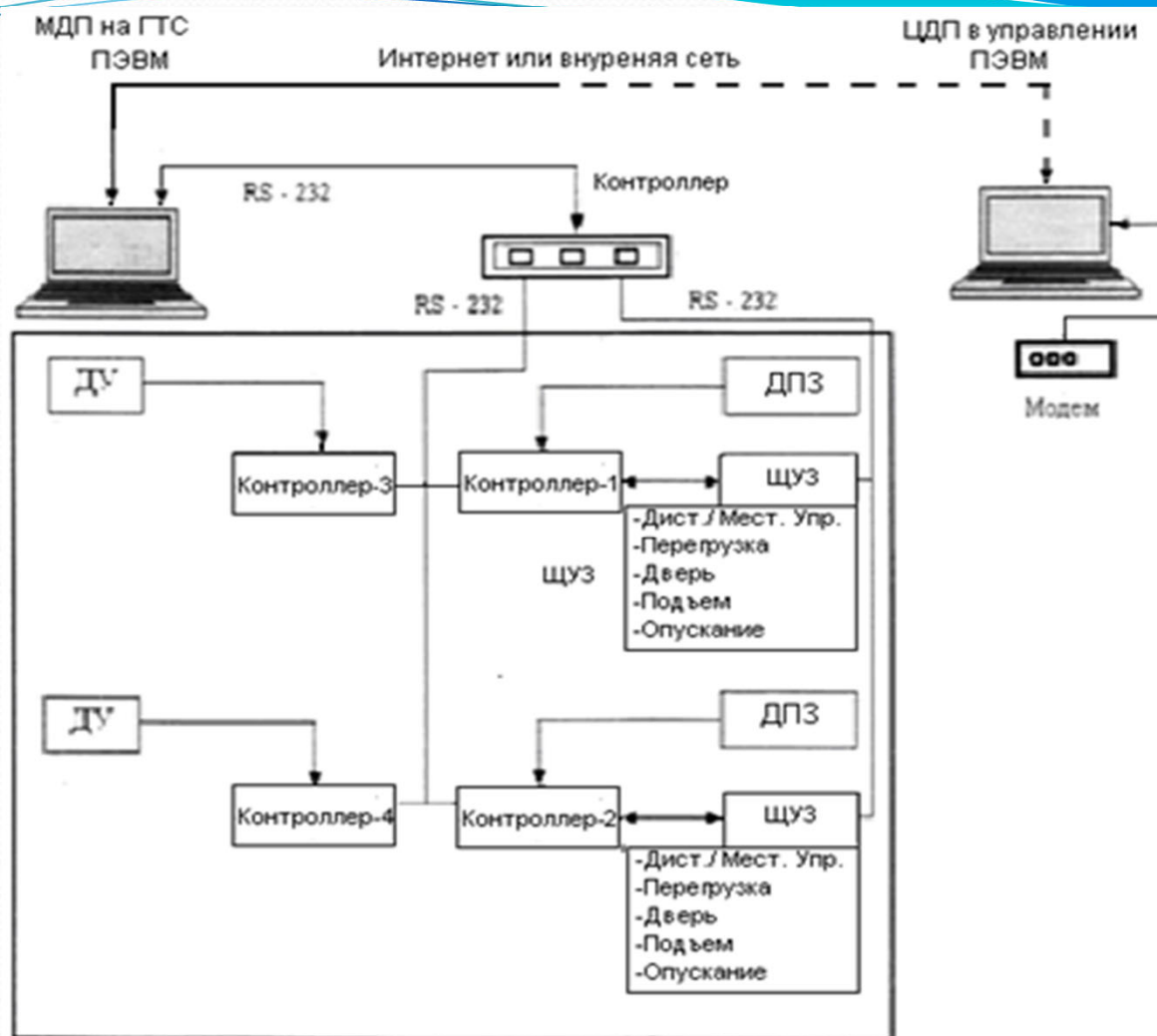
Шкаф КТС





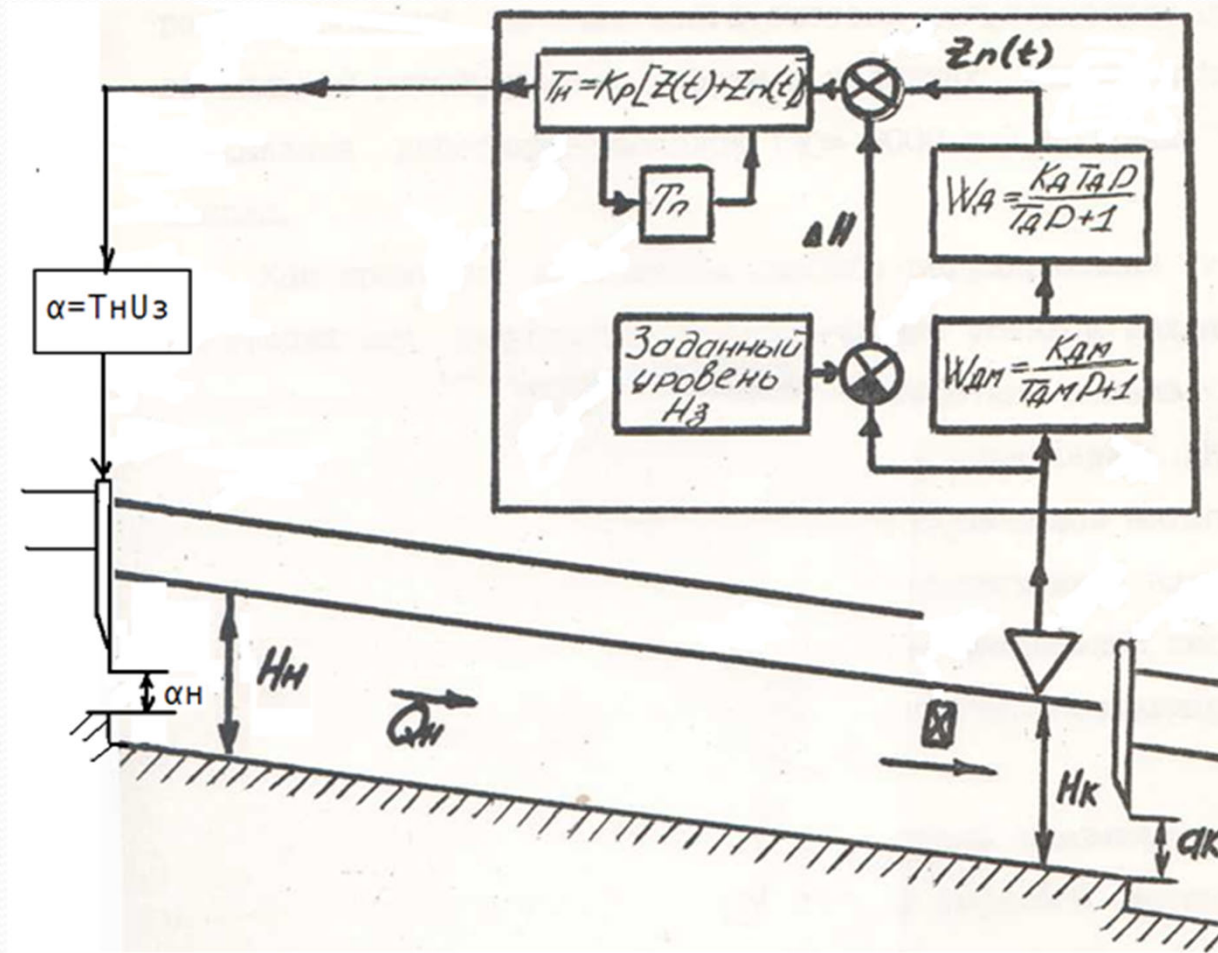




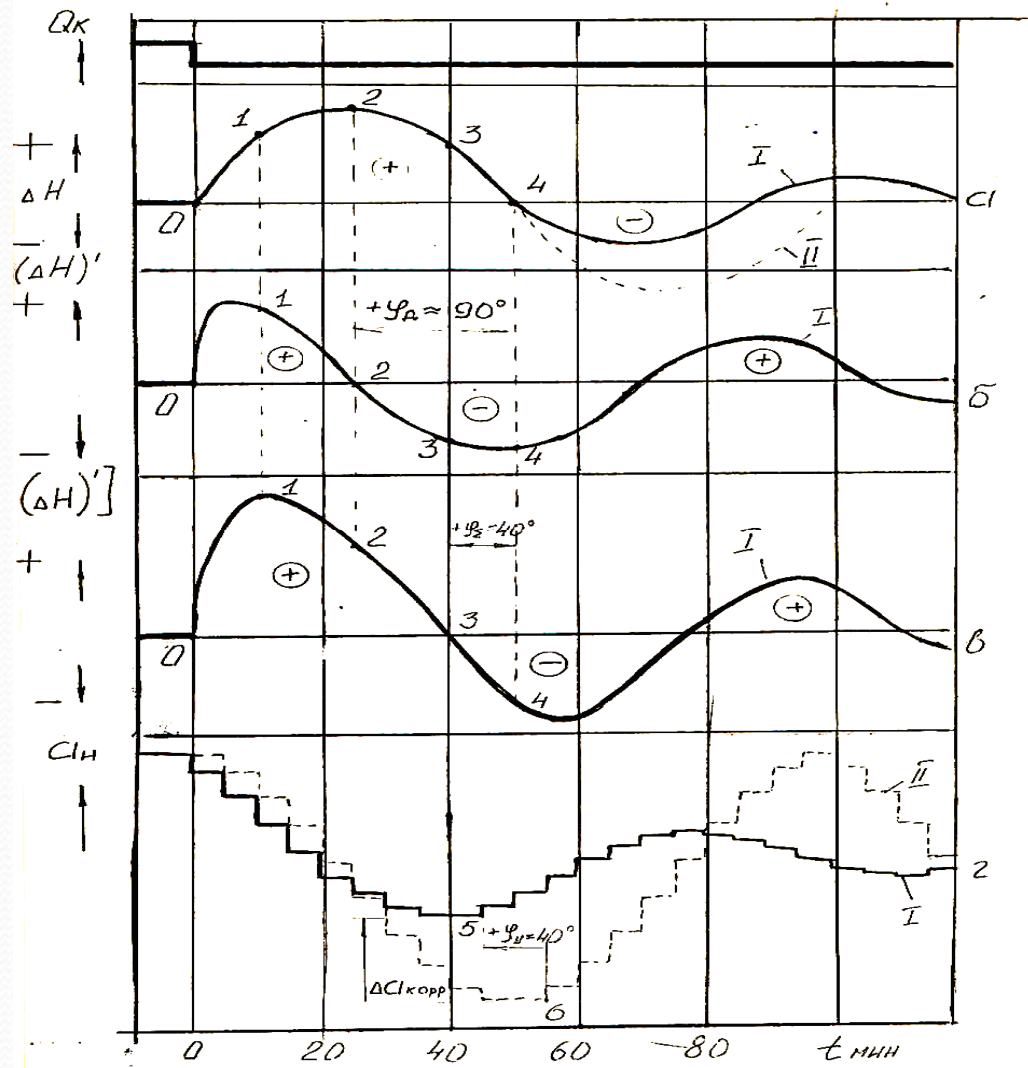


Пример функционально технологической структуры АСУ

# САР уровнем на участке канала



# Кривые переходного процесса САР





## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам проведенных работ изучения возможностей и реализации информационно-коммуникационных технологий в технологических процессах водораспределения на основе функционирования SCADA – систем можно сделать следующие выводы:

1. Изучены технологические материалы в условиях системного подхода к проблемам управления ирригационными сетями, выявлены технологические показатели –параметры управления и мониторинга в виде уровня, положения затвора, минерализации воды.
2. Изучены вопросы ИКТ в управлении технологическими процессами водораспределения на основе SCADA –системы, при этом: - рассмотрена автоматизированная система контроля и управления SCADA для головного сооружения; - приведено описание оборудования SCADA –системы для головного сооружения, системы диспетчеризации головного сооружения, программного обеспечения автоматизированной системы контроля и управления SCADA, средств информационно-коммуникационных технологий на возможном объекте.
3. Изучена схема автоматизации водораспределения поддержанием уровня по верхнему бьефу и рассмотрены вопросы автоматического управления водораспределением путем поддержания уровня верхнего бьефа.

**Предложения** по проведенной работе связаны с необходимостью внедрения элементов АСУТП в производство.

Следует отметить, что базовые технические средства АСУ ТП, (имеется ввиду средства локальной автоматизации с централизованным контролем и управлением) на 1-м этапе внедрения АСУ практически на 100% выпускаются нашими отечественными предприятиями. Таким образом, если говорить о инновационном подходе к проблеме, то внедрение АСУ водораспределением следует начинать именно с 1-го этапа. Этот процесс в рамках отраслевых, государственных решений сразу исключает проблему разнотипности оборудования и средств автоматики исполнительной части АСУ, унифицирует состав пусковой-защитной аппаратуры, упрощает эксплуатационные работы. А для организации нормальной производственной деятельности и технического обслуживания объектов АСУ ТП создать службу эксплуатации; и при каждом территориальном управлении создать опорные базы ремонта и эксплуатации, а это рабочие места для выпускников (например ТИИМ).



Спасибо за внимание